

UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE

## 3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA

*Stomatologická klinika*



**Petra Hrnčiarová**

### **Zobrazovací metody v dokumentaci dentální hygienistky**

*Significance of screening methods in documentation of  
dental hygienist*

*Bakalářská práce*

Praha, 2015

Autor práce: Petra Hrnčiarová

Studijní program: Dentální hygienistka

Bakalářský studijní obor: Specializace ve zdravotnictví

Vedoucí práce: **MUDr. Tomáš Hlad'o**

Pracoviště vedoucího práce: **Stomatologická klinika 3. LF UK  
FNKV**

Předpokládaný termín obhajoby:

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci vypracovala samostatně a použila výhradně uvedené citované prameny, literaturu a další odborné zdroje. Současně dávám svolení k tomu, aby má bakalářská práce byla používána ke studijním účelům.

Prohlašuji, že odevzdaná tištěná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do Studijního informačního systému – SIS 3.LF UK jsou totožné.

V Praze dne 30. dubna 2015

Petra Hrnčiarová

## **Poděkování**

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce MUDr. Tomáš Hlad'ovi za odborné vedení práce, cenné rady a podnětné připomínky. Dále bych chtěla poděkovat své rodině za podporu během studia a Ing. Jaroslavu Tománkovi a Janu Vrbovi. Rovněž děkuji všem respondentům za trpělivost, ochotu a čas při vyplňování dotazníku.

# Obsah

<b>1. CÍL PRÁCE .....</b>	<b>7</b>
<b>2. ÚVOD .....</b>	<b>8</b>
<b>3. TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>9</b>
3.1 PŘÍNOS OBRAZOVÉ DOKUMENTACE .....	9
3.2 HISTORIE RTG ZÁŘENÍ, RTG ZÁŘENÍ, RENGENTKA .....	10
3.2.1 <i>Histore RTG záření</i> .....	10
3.2.2 <i>RTG záření</i> .....	10
3.2.3 <i>Rentgenka</i> .....	11
3.2.4 <i>Pořízení rentgenového obrazu</i> .....	12
3.3 OCHRANA PŘED RTG ZÁŘENÍM A JEHO BIOLOGICKÉ ÚČINKY .....	13
3.4 RENTGENOVÉ PROJEKCE V ZUBNÍM LÉKAŘSTVÍ .....	15
3.4.1 <i>Projekce na lebku-snímky lbi</i> .....	15
3.4.2 <i>Ortopantomografie</i> .....	19
3.4.3 <i>Intraorální projekce</i> .....	22
3.5 DIAGNOSTIKA RTG SNÍMKŮ.....	25
3.6 CHYBY PŘI RENTGENOLOGICKÉM VYŠETŘENÍ.....	25
3.7 CT – VÝPOČETNÍ TOMOGRAFIE V ZUBNÍM LÉKAŘSTVÍ .....	26
3.8 KONTRASTNÍ LÁTKY V RENTGENOLOGII .....	27
3.9 MAGNETICKÁ REZONANCE .....	28
3.10 ULTRASONOGRAFIE .....	29
3.11 FOTOAPARÁT VE STOMATOLOGII.....	31
3.12 INTRAORÁLNÍ KAMERA VE STOMATOLOGII.....	32
3.13 DENTÁLNÍ MIKROSKOP .....	34
<b>4. PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>36</b>
4.1 CÍLE PRAKTICKÉ ČÁSTI A HYPOTÉZY.....	36
4.2 METODIKA.....	37
4.3 VÝSLEDKY .....	37
<b>5. DISKUZE .....</b>	<b>56</b>
5.1 DEMOGRAFICKÉ OTÁZKY.....	56
5.2 OTÁZKY NA VYBAVENOST ORDINACÍ A OBECNÉ OTÁZKY.....	57
5.3 VYBAVENÍ ORDINACÍ V ZÁVISLOSTI NA REGIONU .....	61

<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>63</b>
<b>SOUHRN .....</b>	<b>65</b>
<b>SUMMARY .....</b>	<b>67</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>69</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK A GRAFŮ .....</b>	<b>71</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>73</b>
<b>PŘÍLOHY .....</b>	<b>74</b>

## **1. Cíl práce**

Cílem bakalářské práce je seznámit se se zobrazovacími metodami, které se běžně používají v dokumentaci dentální hygienistky. Tomu je věnována teoretická část, ve které se zabývám použitím fotoaparátu, rentgenu, Cone beam CT, intraorální kamery a mikroskopu. Praktická část je věnovaná dotazníkovému výzkumu, kterým jsem se snažila zjistit, s jakými zobrazovacími přístroji se dentální hygienistky nejčastěji setkávají v praxi a s dalšími aspekty jejich práce.

## 2. Úvod

Téma svojí bakalářské práce jsem si vybrala proto, že mě během studia zobrazovací metody zaujaly a jsou mi svým způsobem blízké. Po velmi dlouhou dobu byly veškeré pokusy o vizuální popis stavu chrupu pouze subjektivní interpretace vyjádřené pomocí kresby či náčrtku. Vynález fotoaparátu a jeho vývoj znamenaly zásadní zlom v možnostech pořízení objektivně reprodukovatelných a zaznamenanatelných obrazů stavu chrupu a mimo jiné umožnily vznik prvnímu vědeckému časopisu věnovanému zubnímu lékařství *American Journal of Dental Sciences* (10). Pořízení a zpracování obrazové informace je v dnešní době velice složitý komplexní proces, ve kterém se spojují poznatky z mnoha oborů, a je fascinující sledovat, jaké možnosti dnešní nejrůznější zobrazovací metody poskytují. Součástí dokumentace dentální hygienistky dnes již nebývá pouze fotodokumentace, ale používají se i jiné zobrazovací přístroje a metody. Podle (9) „hrají zobrazovací vyšetřovací metody velmi významnou roli pro ucelení nálezu. Vyšetření zubů a čelistí bez těchto metod si dnes už ani neumíme představit. Rentgenové snímky, magnetická rezonance, scintigrafie a sonografie abychom jmenovali alespoň ty nejdůležitější, jsou pevnou součástí zobrazovacích diagnostických postupů dnešních dnů.“ V teoretické části se tedy věnuji různým zobrazovacím technikám, protože mohou mít velký přínos pro práci dentální hygienistky i v podobě dokumentace. Zajímá mně, s jakými zobrazovacími metodami nejčastěji dentální hygienistky přichází při své práci do styku a jak jsou jejich pracoviště vybavená. Spolupracují jejich pracoviště s jinými stomatologickými odbornostmi, nebo všeobecnými lékaři? Abych získala odpověď i na některé z těchto otázek (formulované jako hypotézy, viz kap. 4.1), sestavila jsem dotazník, jehož vyhodnocení se v praktické části věnuji. Zajímalo mě, zda se hypotézy, které jsem vytvořila, potvrdí.



### 3. Teoretická část

V této kapitole je rozebrán přínos obrazové dokumentace a dále různé zobrazovací metody, které se vyskytují v dokumentaci dentálních hygienistek.

#### 3.1 *Přínos obrazové dokumentace*

Dokumentace, ať už v podobě psané či obrazové, je nedílnou součástí téměř všech medicínských oborů. Každý zákrok i setkání s pacientem je nutno zdokumentovat. Popisem zaznamenáváme informace, jako je datum ošetření, osobní údaje, subjektivní potíže pacienta, anamnézu, objektivní vyšetření a všechny kroky ošetření pacienta, dále plán léčby a podpis ošetřujícího. Vhodně sestavený anamnestický dotazník může být také přínosem pro dokumentaci. Pomocí něj můžeme navázat kontakt s pacientem, může sloužit jako sběr dat, podává informace o historii pacienta a může upozornit na některá fakta, která hrají roli při ošetřování pacienta. Např. díky dotazníku můžeme zjistit, že pacient má kardiostimulátor, na což bychom se mohli při rozhovoru zapomenout zeptat. Anamnestický dotazník by měl obsahovat dotazy např. na anamnézu rodinnou a alergickou.

Obrazová dokumentace může být velmi přínosná z mnoha důvodů. Má psychologický efekt, význam pro další léčbu a můžeme díky ní předejít případnému sporu s pacientem. Dentální hygienistka má kompetenci pořizovat z níže uvedeného výčtu zobrazovacích technik pouze obrazovou dokumentaci pomocí intraorální kamery či fotoaparátu. Vzdělaná dentální hygienistka však může upozornit pacienta i na nemoc, k jejíž diagnóze kompetenci nemá. Je výhodná mezioborová spolupráce. Díky ní tak může dentální hygienistka nahlédnout i do obrazové dokumentace lékaře, který může mít k dispozici rentgeny pořizované při preventivních prohlídkách.

## **3.2 Historie RTG záření, RTG záření, rengentka**

### **3.2.1 Histore RTG záření**

Rentgenové záření je objevem profesora Würzburgské univerzity Wilhelma Conrada Röntgena. Jako první dostal Nobelovu cenu za fyziku v roce 1901. Svůj objev nedal patentovat, vzdal se všech práv a umožnil tak rychlé praktické využití RTG záření. Sám však skončil v ústraní a chudobě.

Röntgen prováděl v roce 1895 v zatemněné místnosti pokusy s katodovým zářením ve skleněné (Crookesově) trubici, kterou uzavřel do černé papírové krabice. Papír pokrytý fluorescenční látkou, který ležel opodál, začal světélkovat, kdykoliv nastal v trubici výboj. „Röntgen zjistil, že je-li mezi katodou a anodou zapojen elektrický proud, musí z trubice vycházet nějaké neviditelné záření.“(5)

Toto záření bylo označeno paprsky X, což mělo symbolizovat jejich neznámý původ. Toto označení se dosud využívá v anglosaské literatuře.



Obr. 1: Wilhelm Conrad Röntgen. Zdroj: <http://www.tekniskamuseet.se> (20.4.2015)

### **3.2.2 RTG záření**

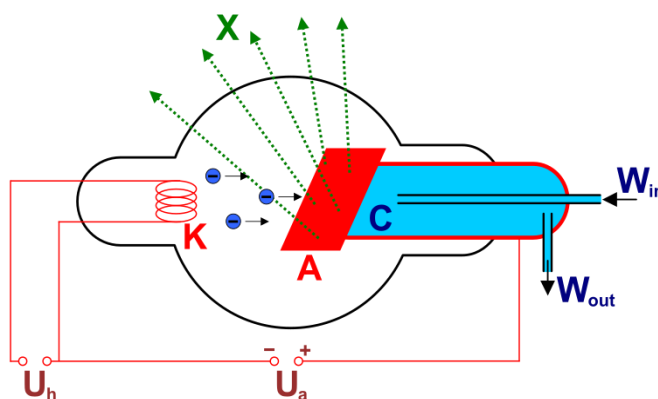
„Z fyzikálního hlediska je rentgenové záření elektromagnetickým vlněním, které se v prostoru šíří rychlostí světla. Přenos energie se děje

nespojité v elementárních energetických kvantech-fotonech. V diagnostice používané rentgenové záření má vlnovou délku v rozmezí 10nm-50pm.“ (6)

Toto záření je ionizující a pro člověka neviditelné. Při průchodu hmotou dochází k absorpci ionizujících částic. Intenzita slábne čtvercem vzdálenosti od zdroje a, jak již bylo uvedeno, má velmi krátkou vlnovou délku a vysokou frekvenci.

### 3.2.3 Rentgenka

Rentgenka, která slouží k vytváření rentgenového záření, je tvořena trubicí se dvěma elektrodami, kladnou anodou a zápornou katodou. Jako katoda je často používáno wolframové vlákno, které je připojeno k sekundárnímu vnutí napájecího transformátoru. Tento transformátor transformuje napájecí střídavé napětí (typicky 230V nebo 380V) na hodnotu 5 – 15 V. Tím je dosaženo vysokých hodnot střídavého proudu v sekundárním vinutí, který vyvolává v katodě emise elektronů. Emitované elektrony jsou urychlovány elektrickým polem generovaným vysokonapěťovým stejnosměrným zdrojem (až 600 kV), jehož kladný pól je připojen k anodě a záporný pól ke katodě, a narážejí do materiálu anody. „Po dopadu na anodu se elektrony prudce zabrzdí, malá část jejich kinetické energie se přemění na rentgenové záření dvojího druhu: brzdné záření a charakteristické záření a zbytek na teplo.“ (5) Pouze asi 1 procento kinetické energie se mění na RTG záření. Rentgenka má kryt stíněný olovem, mezi ním a rentgenkou je chladicí olej.



Obr. 2: Rentgenka. Zdroj: <http://www.wikipedia.org> (20. 4. 2015)

### 3.2.4 Pořízení rentgenového obrazu

Pořídit rentgenový obraz můžeme v zásadě třemi způsoby. Pomocí fotografického filmu, scintilačního detektoru anebo pomocí CCD kamery. Moderní rentgenové přístroje disponují citlivými CCD detektory (podrobnější popis principu CCD detektorů viz. kap. 3.11). Starší rentgenové přístroje využívaly k pořízení obrazu rentgenové filmy, které pracovaly na stejném principu jako je tomu u vyvolání černobílé fotografie. „Rentgenové filmy, které se dnes používají, jsou bez výjimky dvojité, to znamená, že je emulze nanesená na obou stranách. Nosič je 0,2 mm silný polyester, který má často modrou barvu. Vazebnou vrstvu představuje na obou stranách emulzní vrstva želatiny, která je podle typu filmu 4-10 nm silná.“ (5) Emulze obsahuje krystalky AgBr, případně jiné soli stříbra. Také se používají zesilovací fólie s vysoce citlivými fluorescenčními látkami, dosáhneme tak kratší expoziční doby a tím i nižší dávky záření, které je pacient vystaven.

Vyvolání rentgenového snímku má několik fází. Emulze neexponovaného filmu obsahuje stříbrné soli. Po expozici se v místě, kterým prošly rentgenové paprsky soli stříbra chemicky změní. Ve vývojce se změní chemickou reakcí na černé kovové stříbro. Následuje vodní lázeň a potom se film ponoří do ustalovače. Na filmu zůstane pouze černé kovové stříbro. Poté projde film opět vodní lázní a osuší se. Vznikne tak konečný černobílý obraz. Vývojka je zásaditá směs redukčních činidel, obvykle směs hydrochinonu, stabilizujících solí s urychlovačem a zpomalovačem. Výrobci uvádějí optimální teplotu pro práci kolem 18-20°C. Vyšší teplota by proces urychlila a nižší naopak zpomalila. Optimální doba je 5 minut. Vývojku je nutné po 1-2 týdnech obměňovat či přidat regenerátor.

Ustalovač je kyselý roztok na bázi thiosíranu amonného. Neutralizuje zbytky vývojky, která zůstává na filmu. Dále rozpouští zbylé stříbrné soli a umožňuje jejich uvolnění z emulze. Optimální teplota pro ustalování je asi 20-22°C po dobu 10 minut. Ustalovač je také nutné pravidelně měnit, podobně jako vývojku.

### **3.3 Ochrana před RTG zářením a jeho biologické účinky**

Po objevu RTG záření a radioaktivity se po čase zjistilo, že mohou mít škodlivé účinky a postupně se začala zavádět pravidla pro ochranu před ionizujícím zářením. Fotony rentgenového záření ionizují prostředí, kterým procházejí, a vzniklé ionty fyzikálně chemickými mechanismy vyvolávají biologické účinky. Pro popis biologických účinků ionizujícího záření definujeme absorbovanou dávku  $D$  s jednotkou Grey (Gy), která se užívá ve fyzice. V radiobiologii a ochraně před zářením užíváme efektivní dávku Sievert (Sv). U rentgenového záření se  $1\text{Gy} = 1\text{Sv}$ . Ionizující záření může způsobit poškození molekuly DNA, a to buď na úrovni somatické, nebo na úrovni genetické. Některé tkáně jsou více radiosensitivní, např. kostní dřeň, žlázy, střevní epitel.

Biologické účinky ionizujícího záření můžeme rozdělit na dva typy. Účinky deterministické (nestochastické) a účinky stochastické.

Deterministické účinky vznikají po překročení prahu dávky. Ochranou je tedy nepřekročit tento práh. Závažnost roste s rostoucí dávkou a poškození je na úrovni tkání. Deterministické účinky mají nelineární průběh. Následky ozáření mohou být časně a pozdní. Příkladem deterministických účinků může být akutní nemoc z ozáření. Následuje příklad gradace deterministických účinků. Při nejnižším prahu, tzv. erytemové dávce kůže zčervená, při dosažení vyššího prahu dojde k vypadání vlasů a tvorbě pigmentací a po dosažení nejvyššího prahu dojde k poškození kůže s nekrózou.

Naproti tomu stochastické účinky jsou bezprahové, buď somatické nebo genetické a mají lineární průběh. S rostoucí dávkou se zvyšuje pravděpodobnost biologických změn, ale nezvyšuje se jejich závažnost. Příkladem jsou karcinogenní účinky a genetická postižení. Cílem ochrany je vyloučit účinky deterministické a omezit účinky stochastické.

Před rentgenovým zářením se můžeme chránit časem, stíněním a vzdáleností. Tzn. omezení délky expozice záření, stínění stěnami, závěsy, olověnými zástěrami a límcí. Ochrana vzdáleností vychází z poznatku, že radiační dávka klesá nepřímo úměrně se čtvercem vzdálenosti.

Rozlišujeme dále tři druhy ozáření. Ozáření při práci, lékařské ozáření a ozáření obyvatel. Ochrana před rentgenovým zářením se týká jak pacientů, tak zdravotnického personálu. Vychází z platné legislativy a je pod dozorem SÚJB (Státního úřadu pro jadernou bezpečnost) a SÚRO (Státního ústavu radiační ochrany). V současné době platí zákon ALARA (as low as reasonably achievable), dávky by měly být tak nízké jak jen lze rozumně dosáhnout. Přínos z lékařského ozáření musí převyšovat újmu na zdraví ozářením. Indikační kritéria pro zobrazovací metody jsou obsažena ve Věstníku Ministerstva zdravotnictví České republiky. Při indikaci se zohledňuje věk pacienta, pohlaví pacienta, radiosensitivita vyšetřovaných orgánů a předchozí expozice rentgenovým zářením. Pro představu: vyšetřením hlavy a krku pomocí CT ozáříme pacienta dávkou 1-5 mSv, RTG snímek lebky má radiační zátěž 0,07 mSv. Průměrné ozáření člověka z přírodních za rok odpovídá 2,2 mSv. Celotělové ozáření pro personál má limit 20 mSv za rok. Dávka ozáření závisí na několika faktorech. Na nastavení přístroje při expozici, jeho napětí (kV), proudu (mA) a na době expozice. Dále na filtraci primárního svazku, primární cloně, citlivosti rentgenového filmu a na vzdálenosti ohniska rentgenky od pacienta.

Rentgenologická pracoviště podléhají přísným dozimetrickým kontrolám a jsou povinné pravidelné prohlídky zaměstnanců. „Dozimetrie sleduje, zda nebyl překročen limit dávky např. pomocí prstových dozimetrů. Dentální rentgenové přístroje, instalované v zubních ordinacích, jsou typově schvalovány ve Státním úřadu pro jadernou bezpečnost.“ (1)

### ***3.4 Rentgenové projekce v zubním lékařství***

#### **3.4.1 Projekce na lebku-snímky lbi**

##### **3.4.1.1 Zadopřední (posteroanteriorní) projekce**

Zadopřední projekce se užívá pro vyšetření dolní obličejové etáže, ale kromě dolní čelisti jsou zobrazeny i výše uložené struktury. Zejména lebeční klenba, orbity, frontální dutiny, a část maxily. Střední etáž je překryta stíny pyramid, zanikají kloubní hlavice mandibuly. Pro zadopřední projekci se snímkuje se na kazetu o rozměrech 18/24 cm anebo 24/30 cm. „Centrální paprsek vstupuje v oblasti temene hlavy, v místě protuberantia occipitalis externa, dopadá na film kolmo. Hlava se opírá o snímkovací stůl nosem a čelem, ohnisková vzdálenost je 80-100 cm.“ (1) Pacient může být snímkován buď v leže, kdy je kazeta uložena vodorovně nebo v sedě, kdy je kazeta uložena šikmo. Tato projekce má využití v traumatologii a při posuzování asymetrií lebky. Slouží k diagnostice zánětlivých procesů, cyst a tumorů dolní čelisti, zlomenin v oblasti mandibuly kromě kloubní hlavice. Obrácenou projekcí je předozadní projekce, která se ve stomatologii používá méně často.



Obr. 3: Posteroanteriorní projekce. Zdroj: <http://openi.nlm.nih.gov> (21.4.2015)

#### **3.4.1.2 Clementschitschova projekce-šikmá zadopřední projekce**

Tato projekce je nazývána také jako zadopřední kaudálně excentrická projekce. Projekce je vhodná pro vyšetření čelistních kloubů, dolní a střední části obličeje, pro patologické procesy těla dolní čelisti. Zobrazuje tělo dolní čelisti, oba kloubní výběžky, infrazygomatickou kristu i jařmové oblouky. Snímkuje se na film o velikosti 24/30cm na výšku. „Centrální paprsek probíhá zboku spojnicí tuberculum articulare a nosního kořene, hlava vyšetřovaného je opřena o snímkovací stůl čelem a nosem, ústa jsou maximálně otevřená, vzdálenost lampy od filmu je 80-100cm.“ (1) Předozadní variantou této projekce je Townova projekce.

#### **3.4.1.3 Boční projekce (bitemporální)**

Využití boční projekce je opět v traumatologii, neboť ukazuje čelistní úhel a tělo dolní čelisti, nosní kůstky, čelistní dutiny. Je vhodná pro diagnostiku mezičelistních vztahů. Nevýhodou je, že poloviny dolních čelistí se překrývají. Nezkušený diagnostik může dále na snímku zaměnit



vzduchový sloupec ve faryngu za lomnou linii. Snímkuje se na kazetu o rozměrech 24/30 cm. „Centrální paprsek prostupuje oběma kloubními hlavicemi kolmo na film, hlava je opřena uchem a jářmovým obloukem o snímkovací stůl, vzdálenost lampy je 100cm.“ (1)

#### **3.4.1.4 Projekce poloaxiální**

Projekce poloaxiální, zvaná také Watersova, nebo také zadopřední kraniálně excentrická se snímkuje na kazetu o velikosti 18/24 cm nebo 24/30cm. Zobrazuje střední etáž obličeje, orbity, čelistní dutiny, jářmový oblouk. Snímkuje se při maximálním otevření úst, brada a nos jsou přiloženy na kazetu. „Centrální paprsek dopadá na film šikmo tak, že při pohledu ze strany probíhá středem jářmové kosti směrem k červeni horního rtu.“ (1) Používá se opět v traumatologii, k vyšetření zlomenin střední obličejové etáže včetně zygomatického oblouku, dále k odhalení zánětlivých a nádorových změn vedlejších nosních dutin.



Obr. 4: Watersova projekce. Zdroj: [www.ispub.com](http://www.ispub.com) (20.4.2015)

#### **3.4.1.5 Projekce axiální**

Tato projekce je méně používaná, podává přehled lebeční spodiny, paranasálních dutin, jářmových oblouků a pterygoideálních výběžků, není příliš využitelná pro hodnocení dolní čelisti. Snímkuje se na kazetu o velikosti

24/30 cm. Využití v traumatologii, diagnostice lebečních asymetrií, asymetrií kondylů, v zubním lékařství je vhodná pro diagnostiku extrémně uložených horních třetích molárů. „Hlava vyšetřovaného se temenem dotýká snímkovacího stolu, centrální paprsek vstupuje v oblasti jazyčky kolmo na film, ohnisková vzdálenost je 100cm.“ (1)

#### **3.4.1.6 Projekce na čelistní kloub podle Schullera**

Projekce se nazývá také projekce šikmá bočná transkraniální. Snímkuje se na kazetu o velikosti 13/18 cm nebo 18/24cm. Pacient sedí stranou ke kazetě se zavřenými ústy a potom s ústy otevřenými. Střed kazety je v místě vyšetřovaného kloubu. Snímkuje se z obou stran. Centrální paprsek směřuje nad protilehlým kloubem šikmo dolů k vyšetřovanému kloubu pod úhlem asi 25°. Zobrazuje čelistní kloub a jeho struktury. „Ve starší literatuře také snímek kloubní štěrbiny“ (9).



Obr. 5: Schullerova projekce. Zdroj: atlas.mudr.com (20.4.2015)

#### **3.4.1.7 Telerentgenogram**

Telerentgenogram je přehledný extraorální rentgenový snímek celé hlavy. Zobrazován je jak skelet, tak i kontury měkkých tkání. Dochází k minimálnímu zkreslení při projekci. Izometrie je dosaženo díky uspořádání rentgenky, hlavy pacienta a snímku. Rentgenka je relativně daleko od hlavy pacienta, jak je uvedeno i níže, film je naopak blízko (15-20cm). Hlava je

fixována v kefalostatu. Zhotovení telerentgenogramu umožňují i novější OPG přístroje.

„Postavení hlavy a směr centrálního paprsku jsou stejné jako u bočního snímku, ohnisková vzdálenost však činí minimálně 150-200 cm.“ (1) Snímek téměř odpovídá tvaru a velikosti objektu, který je vyšetřován a dochází k minimálnímu zkreslení. Tato projekce se používá v ortodoncii, k měření cefalometrických hodnot lbi, k posouzení horní a dolní čelisti a jejich anomálií.



Obr. 6: Telerentgenogram Zdroj: <http://www.klinikarplus.pl> (19.4.2015)

### 3.4.2 Ortopantomografie

První prototyp tohoto přístroje zhotovil prof. Paatero z Finska v roce 1959. Ortopantomogram zobrazuje přehledně skelet horní a dolní čelisti a přilehlé struktury včetně temporomandibulárních kloubů, nosních a čelistních dutin. Snímkuje se na kazetu o rozměrech 30/15 cm. Poskytuje také stranové srovnání. Provádí se rutinně před zahájením léčby v ortodoncii, stomatochirurgii a další oborech. Frontální část snímku je rozostřená. Výhodou je malá radiační dávka. Doba expozice je přibližně 15 sekund, při použití hodnot napětí 55 – 85kV a proudu 2 - 30 mA.

„Ortopantomografie je specifickou stomatologickou modifikací tomografie, využívá tří rotačních rovin. Princip metody spočívá v pohybu

lampy po kružnici okolo hlavy pacienta (hlava je fixována v kefalostatu), film panoramatického formátu je navinut na válec, který se pohybuje po kružnici na protilehlé straně a současně se otáčí, takže získaný obraz filmu se rozvine na celou plochu filmu.“ (1) Hlava je opřena o čelo a bradu o podpěrky. 4Moderní OPG přístroje nabízejí řadu funkcí. Je možno pořídit telorentgen. Jsou vybaveny ASC (Automatic Spine Compensation), díky níž je přístroj schopen odstranit stín páteře, dále AEC (Automatic Exposure Control). Nabízejí také možnost tomografických řezů čelistí, digitalizaci obrazu včetně 3D zobrazení. (zdroj)

Protože se provádí vyšetření pomocí OPG u pacientů běžně a dentální hygienistka má často k tomuto typu rentgenového snímku přístup, měla by umět odečíst ze snímku patologické stavy. „Na snímku rozlišujeme kořenovou a korunkovou část zubu. Obě části nemají vlastní strukturu, na snímku jsou rovnoměrně syté. Sklovina je zobrazena jako ještě sytější proužek, lemující korunku. Dřeňová dutina a kořenový kanálek obsahují měkké tkáně, proto se zobrazují jako projasnění (tmavě). Zub je uložen v alveolárním výběžku čelisti, sytější stín, lemující často lůžko zubu (alveol) je lamina dura (kortikalis) alveolu. Mezi kořenem a stěnou lůžka bývá vlasovité projasnění periodontální štěrbin.“ (7) Pomocí ortopantomogramu můžeme zhodnotit stav vývoje chrupu, nadpočetné zuby nebo chybějící zuby, lokalizovat retinované zuby, diagnostikovat aproximální kaz, sekundární kaz, dále zkontrolovat kvalitu výplní, okrajů korunek, zuby po endodontickém ošetření, diagnostikovat cysty, benigní a maligní nádory.



Obr. 7: Ortopantomograf. Zdroj: <http://www.cavendishimaging.com> (25. 4. 2015)



Obr. 8: Ortopantomogram. Zdroj: <http://www.cavendishimaging.com> (25. 4. 2015)

### 3.4.3 Intraorální projekce

Pro zhotovování intraorálních snímků se používá jednoduchý rentgenový přístroj, snímky se zhotovují na bezfóliový film. Ten je zabalen ve vodotěsném plastovém obalu. Snímky mají různou velikost podle použití. Film o rozměrech 2/3cm používáme v pedostomatologii a na frontální část chrupu. Nejběžnější je snímek o velikosti 3/4cm pro apikální, marginální a okluzní projekci. Film o velikosti 3/5cm se používá pro snímkování bite wing, a je navíc opatřen nákusným křídélkem. Pro okluzní snímky jsou určeny filmy větších rozměrů, 4/5cm, 5/7cm a 6/8cm. Pro snímkování používáme pravidlo půleného úhlu neboli Ciezsyneho pravidlo. „Toto pravidlo znamená, že centrální paprsek směřuje kolmo na rovinu půlícího úhlu mezi dlouhou osu zubu a rentgenovým úhlem.“ (1) Při dodržení tohoto pravidla získáme izometrický snímek. Pro snímkování používáme pomocnou Camperovu linii, která je spojnici zevního zvukovodu a nosního křídla.

Pro horní řezáky snímujeme pod úhlem 45-50°, pacient si film přidržuje druhostrannou rukou na patře, je postaven na výšku, centrální paprsek míří na dolní polovinu nosu. Pro snímkování horních řezáků, které mají dlouhé kořeny si pacient film opět drží na patře a centrální paprsek míří do oblasti apexu zubu pod vertikálním úhlem 50-60°.

## **Apikální projekce**

Apikální projekce je velice často používaná projekce. Zobrazuje parodont, kořeny zubů, kořenové kanálky, přilehlou kost. Rengenový status je sestaven ze 14ti snímků.

Horní premoláry se snímkuji na film postavený na výšku, centrální paprsek míří na spojnici Camperovy linie a kolmice probíhající středem orbity pod vertikálním úhlem 35° až 40°.

Horní moláry se snímkuji na film uložený na šířku, který je opřen o moláry a patro a přesahuje okluzní rovinu o několik mm. Centrální paprsek je veden podobně jako při snímkování premolárů. Kříží Camperovu linii a kolmici spuštěnou na zevní okraj orbity. Vertikální úhel je v rozsahu 25° až 35° podle toho, jak je klenuté patro.

Dolní řezáky se všechny snímkuji na jeden film. Je však možno také snímkovat na dva filmy. Film je opřený o jejich lingvální plošky a alveolární výběžek. Centrální paprsek míří nad dolní okraj mandibuly pod úhlem asi 10° až 20°.

Dolní špičáky se snímkuji na film zasunutý za lingvální plochu špičáku na výšku. Centrální paprsek míří na apex špičáku pod úhlem -15° až -20°. Dolní premoláry se snímkuji na výšku a centrální paprsek míří do oblasti jejich apexů pod úhlem asi -10°.

Dolní moláry se snímkuji na šířku filmu, centrální paprsek směřuje na moláry pod úhlem 0° až -5°. Dolní třetí moláry často na snímku chybí a k jejich zobrazení se používá s výhodou extraorální projekce.

## **Marginální projekce**

Marginální projekce se nepoužívá příliš často. Bývá nahrazována výhodnější bite wing technikou. Centrální paprsek míří na krčky vyšetřovaných zubů. Zobrazuje marginální parodont a zubní korunky. Hrot

kořene často na snímku chybí. Snímkuje se podle Ciezsynského pravidla, avšak pod menším vertikálním úhlem. Projekce je vhodná pro zobrazení stavu parodontu, nebo například pro diagnostiku aproximálních kazů.

### **Okluzní (axiální) projekce**

Tubus je nastaven do úhlu 90° zdola pro dolní čelist a v úhlu 70° shora pro horní čelist. Zobrazuje alveolární výběžek i část čelisti a spodinu úst. Film je fixován lehkým skousnutím. Je tak orientován do okluzní roviny. Bezzubí pacienti přidržují film prstem. Nejčastěji se k této projekci užívají filmy o velikosti 5/7cm nebo 6/8cm. Využití má v chirurgii pro diagnostiku sialolitů, cizích těles, retinovaných zubů, cyst a tumorů.

### **Bite wing technika**

Bite wing technika je prováděna rutinně. Při snímkování je nastaven tubus asi na 5° kolmo na plochu filmu. Expoziční doba je přibližně o 1/3 kratší než u apikální projekce. Expozice bývá na rentgenových přístrojích využívajících bite wing techniku předvolena. Na snímku jsou zachyceny jak horní tak dolní zuby, ale bez apikálních polovin kořenů. K vyšetření všech zubů tak postačí 7 snímků a pro pacienta to znamená nižší radiační zátěž. Technika bite wing je vhodná pro zobrazení skrytých kazů, stavu dřeňové dutiny, marginálního parodontu, hodnocení kvality rentgenkontrastních výplní, zobrazení výskytu zubního kamene a resorpcí při parodontitidě. K diagnostice patologických stavů pomocí bite wing techniky patří i kazy ve fissurách, různé stadia parodontitidy, převalé výplně, primární, sekundární a recidivující kazy, aproximální kaz se jeví jako klínovité projasnění v místě pod bodem kontaktu.

### **Paralelizační (pravoúhlá) technika**

Cílem této metody je dosáhnout minimálního zkreslení rentgenového obrazu. Rovina filmu musí být paralelní s osou vyšetřovaných zubů. Tato technika je vhodná pro zobrazení celého zubu včetně apexu kořene, periapikální oblasti a části alveolárního výběžku. Při snímkování touto technikou jinou osobou je dosahováno stejných výsledků, což je výhodou.



### **3.5 Diagnostika RTG snímků**

Dentální hygienistka má často k dispozici intraorální snímky a ortopantomogram, který patří neodmyslitelně k dokumentaci, ať už v digitální nebo analogové podobě. Pro diagnózu je důležité posoudit jak klinický stav při vyšetření, tak rentgenové snímky. Zde je popis některých patologických stavů.

Zubní kaz je charakterizován demineralizací a je viditelný jako neohrazené projasnění vzhledem k okolí. Může mít různou lokalizaci i rozsah. Klinicky často nesnadno diagnostikovatelný aproximální kaz je viditelný pouze na snímku. Pozor je třeba dávat na podobnost demineralizací s klínovitými defekty.

Zánět periodontia neuvidíme na snímku v akutní podobě. V pozdějším stádiu je viditelné rozšíření periodontální štěrbiny, hlavně na úrovni apexu kořene.

Granulom se jeví jako ohrazené projasnění v oblasti kořene zubu, vychází z periodontální štěrbiny.

Cysty se jeví jako ostře ohrazené projasnění v typických lokalizacích, a to u hrotu zubu jako kořenová neboli radikulární cysta. Dále zárodečná cysta nejčastěji u neprořezaných třetích molárů nebo horních špičáků, jak uvádí (1). Cysty měkkých tkání se diagnostikují pomocí kontrastních látek a k jejich odhalení se spíše využívá ultrasonografie, CT nebo MR.

Osteomyelitis je zánět čelistních kostí a jeví se jako demineralizace se strukturou podobnou mramoru.

### **3.6 Chyby při rentgenologickém vyšetření**

„Digitalizace rentgenového snímkování eliminuje chyby, které vznikaly při tzv. mokrému způsobu zpracování. Dodržováním základních pravidel při zhotovení intraorálních snímků (správné postavení hlavy a nastavení centrálního paprsku) získáme izometrické a ortoradiální snímky (odpovídající skutečnosti) (1). Chyby vznikají také při interpretaci snímků. Je

důležité eliminovat chyby, aby se pacient nemusel vystavovat opakované radiační dávce při pořizování nového snímku.

Může dojít k záměně levé a pravé strany snímku, pravá strana se často značí kancelářskou svorkou. Při mokrému způsobu vyvolání může být snímek příliš světlý nebo příliš tmavý. Je to způsobeno buď vyčerpanou, nebo příliš koncentrovanou vývojkou. Další možnou příčinou může být příliš krátká nebo dlouhá doba expozice. Dlouhým skladováním filmu se může vytvořit tzv. závoj na snímku. Může také dojít k mechanickému poškození snímku, například v důsledku vrypu nehtem na vrstvě filmu. To se na finální podobě fotografie projeví v daném místě jako půlměsíc. Dokonce může být viditelný i části otisk prstu. Další chybou, které se můžeme dopustit je, že jeden film omylem použijeme dvakrát, takže se na snímku překrývají dva obrazy. Při pohybu pacienta při snímkování je obraz rozostřený.

Při nesprávném nastavení tubusu mohou být zuby příliš krátké či příliš dlouhé, mohou se překrývat. U ortopantomogramu je důležité správné držení hlavy, k čemuž slouží kefalostat s nákusnou destičkou. Pokud by hlava byla skloněna dopředu, rovina okluze získá tvar písmene V. Pokud by byla skloněna dozadu rovina okluze bude mít tvar písmene A.

Černé blesky na obrázku jsou zapříčiněny jiskrovým výbojem elektrostatickým nabitím v kazetě. Další možný artefakt může být způsoben ohnutím filmu, při kterém vznikají tmavé či světlé linie ve výsledném obraze.

Před snímkováním je nutno upozornit pacienta, aby si sundal všechny kovové předměty jako jsou náušnice, snímací zubní náhrady, řetízky, brýle atd. Cizí tělesa mohou rušit obraz extraorálního snímku.

### ***3.7 CT – výpočetní tomografie v zubním lékařství***

Počítačová tomografie (Computed Tomography, dříve Computed Axial Tomography, CAT) je radiodiagnostická metoda užívaná i ve stomatologii. Přístroj umožňující tento typ zobrazení se nazývá výpočetní tomograf. Vznik je datován na konec šedesátých let dvacátého století. Za objev se zasloužil Brit Godfrey Newbold Hounsfield, podle kterého jsou pojmenovány

Hounsfieldovy jednotky a Američan Allan McLeod Cormack, a to nezávisle na sobě. Oba získali Nobelovu cenu v roce 1979.

Na snímku pořízeném pomocí RTG přístroje jsou orgány a tkáně zobrazeny sumárně, překrývají se. Naproti tomu CT dokáže zobrazit skutečný trojrozměrný obraz. „CT je denzitometrická metoda, při které vstupuje RTG záření do nemocného po obvodu vyšetřované vrstvy. Dopadá na čidlo, které měří jeho výslednou intenzitu po průchodu tkáněmi a digitálně analogový převaděč změny získané početní údaje na viditelný obraz.“ (1) „Denzita vyšetřované tkáně se většinou porovnává s denzitou vody a v obrazu CT je číselně prezentována v tzv. Hounsfieldových jednotkách.“ (5) Radiační dávka CT je daleko vyšší než u RTG přístroje, což je nevýhodou. Dávka radiace závisí např. na objemu vyšetřované tkáně a na počtu scanování.

Cone-beam CT (CBCT) má využití v zubním lékařství pro zobrazení struktur hlavy. Využívá se pro kontrolu vztahu anatomických struktur, při kontrole po implantacích, při měření kostní denzity a zjištění polohy cizích těles. Používá kuželovitý paprsek. Oproti CT má výhodu vyšší přesnosti a větší rozlišovací schopnosti, čas skenování je kratší a dávka záření je menší, jak uvádí (1).

### **3.8 Kontrastní látky v rentgenologii**

Kontrastní látky jsou využívány v radiodiagnostice pro lepší zobrazení tělních struktur a orgánů a případně i jejich funkce. Toto je umožněno díky odlišné absorpci po jejich aplikaci v cílové tkáni či orgánu. Kontrastní látky mohou být používány v různých skupenstvích. Z hlediska absorpce RTG záření je dělíme na pozitivní kontrastní látky a negativní kontrastní látky.

Pozitivní kontrastní látky absorpci RTG záření zvyšují a negativní kontrastní látky ji naopak snižují. Mezi pozitivní kontrastní látky patří síran barnatý využívaný pro vyšetření gastrointestinálního traktu, dále jodové látky rozpustné ve vodě (hydrosolubilní) dělené dále na ionické a neionické, obojí se širokým užitím a jodové látky na olejové bázi (nonhydrosolubilní)

užívané např. pro sialografii. Problémem může být případná alergie pacienta na jód.

K negativním kontrastním látkám patří vzduch, oxid uhličitý a metylcelulóza.

Nežádoucí účinky kontrastních látek mohou být chemotoxické a alergoidní, jak uvádí (5). Chemotoxicita je akutní nežádoucí reakcí a znamená přímý účinek látky na orgán, jako je např. nefrotoxicita, kardiotoxicita nebo neurotoxicita. K pozdním nežádoucím reakcím patří urtika. Alergická reakce může mít mírné projevy, ale také může vyústit až v anafylaktický šok, což je krajní a nebezpečný projev alergické reakce.

### **3.9 Magnetická rezonance**

Tuto zobrazovací metodu uvádím pro úplnost. Dentální hygienistka se s ní v praxi s největší pravděpodobností nesetká, ale v zubním lékařství se magnetická rezonance využívá také. Za objev magnetické rezonance se zasloužili Paul C. Lauterber a Peter Mansfield. Oba získali Nobelovu cenu za medicínu a fyziologii v roce 2003.

Nejzastoupenějším prvkem v lidském těle je vodík, který má pouze jeden proton. Protóny se chovají jako malé magnety a tvoří zevní magnetické pole. Využití magnetické rezonance je možné jen u atomů s lichým počtem protonů v jádře, vodík je ideální prvek pro toto využití. Magnetická rezonance studuje rozložení protonů, ty srovnávají osy svých magnetických dipólů ve vnějším magnetickém poli. Tkáně s vysokým obsahem vody se zobrazují jako světlé oblasti. Díky různorodému obsahu vody v tkáních a orgánech je možno dostat výborný zobrazovací výsledek a je možno rozlišit zdravé tkáně od patologicky postižených. Přístroje MR mají velkou sílu magnetického pole, většinou 1,5-3 Tesla, ale mohou mít i nižší. Pro srovnání, magnetické pole na Zemi je přibližně 25-65 mikrot. Z MR se dále vyvinula fMR a využívá se stejně jako u CT kontrastních látek, avšak jiných a založených na jiném principu. Po vypnutí magnetického pole dojde k relaxaci a atomové vodíky vyzáří energii, čímž vzniká rezonanční signál. Při vysokém magnetickém poli

je zátěž pro organismus především tepelná. Kontraindikacemi pro vyšetření jsou kovová tělesa ve těle z feromagnetického materiálu z důvodu zahřátí nebo jejich pohybu, dále kardiostimulátor jako absolutní kontraindikace, první trimestr těhotenství, ušní implantáty a klaustrofobie. Vhojené zubní implantáty nejsou v magnetickém poli ohroženy.

Tato vyšetřovací metoda je neinvazivní, sledují se při ní změny jaderných spinů v magnetickém poli. Kontraindikacemi pro vyšetření jsou kovová tělesa v těle vyrobená z feromagnetického materiálu. Ten se během vyšetření může zahřát nebo se může začít v těle pohybovat. Např. kardiostimulátor. Jako absolutní kontraindikace, jsou dále první trimestr těhotenství, ušní implantáty a klaustrofobie. Vhojené zubní implantáty nejsou v magnetickém poli ohroženy.

Diagnostické využití magnetické rezonance je především u degenerativních onemocnění CNS, cévních příhod, nádorů mozku a míchy, diagnostiky mediastina a kostní dřeně atd.

### **3.10 Ultrasonografie**

Ultrazvuk se používá v diagnostice od 70. let minulého století. Ultrazvuk je mechanické vlnění prostředí o vysoké frekvenci, pro lidské ucho neslyšitelné. Vlnění může být podélné nebo příčné v závislosti na tom jak je ultrazvuk generován. Jde o zhušťování a zřed'ování molekul prostředí, využívá se principu odrazu na impedančních rozhraních vyšetřovaného objektu.

V tkáních a tekutinách lidského těla se šíří vlněním podélným, jen v kostech formou příčného vlnění. Vzduchem se šíří rychlostí 330 m/s, v měkkých tkáních rychlostí přibližně 1540 m/s a od kostí se vlny odrážejí. Na rozhraní vzduch kůže dochází k velkým odrazům, proto se na kůži nanáší gel při vyšetřování. „U kosti kromě odrazu od povrchu, dochází i ke značné absorpci ultrazvuku. Tento efekt se může dokonce projevit jako tzv. periostální bolest, kde energie ultrazvuku se mění v teplo.“ (6) Po vyslání

ultrazvukové vlny se ve tkáni část odrazí zpět, část se rozptýlí, část se ohýbá a další část je pohlcena tkání ve formě tepla. Na obrazu vidíme světlá a tmavá místa. Světlá místa odrážejí vlny s velkou intenzitou a nazývají se hyperechogenní, šedá odrážejí málo a jsou hypoechogenní, černý obraz je tvořen anechogenními oblastmi. Pro vyšetřování je důležitý poznatek, že s rostoucí frekvencí sice roste kvalita rozlišení, ale klesá pronikavost, což není výhodné pro zobrazení hlouběji uložených struktur.

Máme několik typů sond. Lineární vysílající paralelní vlny se hodí pro zobrazení povrchových struktur, sektorová sonda má dobré rozlišení v hlouběji uložených strukturách. Dále konvexní sonda, která se hodí pro zobrazení jak povrchových, tak hlubších vrstev a nakonec sonda anular array, která je vhodná pro zobrazení v nepřístupných oblastech, např. mezi žebry.

Pro diagnostické účely jsou zdrojem elektricky buzené piezoelektrické měniče. Ultrazvukové vlnění vzniká piezoelektrickým efektem, tj. rozkmitáním piezoelektrických krystalků střídavým napětím o vhodné frekvenci. Ultrazvukové vlnění používané v diagnostice má frekvenci 2-15 MHz. Obraz vzniká zachycením a zpracováním odražených signálů od tkáňových rozhraní. Pro dentální hygienistku by mohlo být zajímavé vyšetření slinných žláz ultrazvukem. K jejich vyšetření používáme lineární sondu s kmitočtem 7,5-12 MHz, jak uvádí (4). Lze diagnostikovat záněty a nádory. Akutní zánět má sníženou echogenitu ve srovnání se zdravou žlázou a žláza bývá zároveň zvětšená. Chronický zánět má naopak zvýšenou echogenitu díky fibrotickým procesům, které ve žláze probíhají. Pomocí ultrasonografie můžeme diagnostikovat i sialolitíazu, která se přednostně tvoří v glandula submandibularis. Indikace pro vyšetření ultrazvukem v zubním lékařství jsou vyšetření cystických útvarů, tumorů, lymfatických uzlin, konkrementů, abscesů měkkých tkání a slinných žláz a vyšetření jazyka a ústní spodiny, jak uvádí (1). Dále bych chtěla zmínit dopplerovský princip, který využívá odrazu vlnění od pohybujícího se rozhraní a používá se k vyšetření cév. Ultrazvukové kontrastní látky jsou plynové mikrobubliny v bílkovinném či cukerném obalu a zvyšují echogenitu proudící krve. Ačkoli je ultrazvuk neinvazivní vyšetřovací metodou, rizikovými faktory biologických

účinků může být ohřev tkání a kavitační účinek, při kterém se mohou porušit struktury buněk. Ultrasonografie má využití v mnoha lékařských oborech.

### **3.11 Fotoaparát ve stomatologii**

Podle (10) digitální intraorální fotografie ovlivnila zásadně způsob vytváření dokumentace. Použití intraorální digitální fotografie může sloužit k diagnóze a plánování léčby, dokumentování léčby, forenzní dokumentaci, ke vzdělávání a motivaci pacientů, k laboratorním účelům, a dalším.

V roce 1839 byl poprvé uveden do prodeje fotografický přístroj a metoda vyvolávání fotografií, které vynalezli Nicéphore Niépce a Louis Daguerre (11). Metoda daguerrotypie spočívala ve využití stříbrné desky, která se vystavila působení jódu, čímž se její povrchová vrstva změnila na jodid stříbrný, který je citlivý na světlo (12). Velice rychle však byly vyvinuty další metody, jak vyrábět fotocitlivý materiál, přičemž ještě v nedávné době se používal celuloidový film s fotocitlivou vrstvou tvořenou emulzí solí stříbra (10). V současné době, kdy je masově využíváno digitální zpracování informace, se rozšířilo i používání digitálních fotoaparátů.

Pořízení obrazu digitálním fotoaparátem funguje na jiném principu, než je chemická změna fotocitlivé vrstvy, jako tomu bylo při použití klasických filmů. Digitální fotoaparát obsahuje pole CCD (charged-coupled device), což je pole fotocitlivých součástek které vynalezli Williard Boyle a George E. Smith v Bellových laboratořích v roce 1969. Pořízení obrazu využívá fotoefektu. Při dopadu fotonu na atom v CCD dojde k excitaci elektronu, který zvýší vodivost materiálu, což je měřitelná veličina. Při nárazu většího množství fotonů se tedy uvolní větší náboj, ten je v CCD uložen po dobu expozice. Pro pořízení barevného obrazu je třeba použít 3 CCD pole příslušnými barevnými filtry.

Podle (10) je při výběru digitálního fotoaparátu s účelem pořízení co nejvyšší kvality fotografie postupovat při výběru komponent v následujícím pořadí: objektiv, blesk a tělo fotoaparátu.

**Objektiv:** vhodný je objektiv s ohniskovou vzdáleností 100mm, s možností manuálního zaostřování a se zobrazením zvětšení.

**Blesk:** měl by být zvolen blesk s neutrální barvou, která se blíží co nejvíce dennímu světlu, jehož barevná teplota je zhruba 5500K. Doporučen je dvojitý blesk (obsahuje dva zdroje světla), nebo blesk kruhový (13)

**Tělo fotoaparátu:** pro kvalitu digitální fotografie, která by byla srovnatelná s klasickou fotografií o rozměru 20 x 30 cm by mělo být osazeno 35mm čipem s rozlišením 12 Mpx. (10) Dále doporučuje vodě odolný přístroj a přístroj, který má možnost manuálního nastavení času expozice i možnost automatického režimu.

Součástí vybavení pracoviště s digitálním fotoaparátů používaným ve stomatologii by, jak uvádí (13), mělo být: fotoaparát s bleskem, paměťová karta do fotoaparátu, rozvěrače a okluzní a bukalní zrcadla.

### ***3.12 Intraorální kamera ve stomatologii***

Intraorální kamera má pro pacienta především význam edukační. Ale pro ošetřujícího má i neocenitelný význam diagnostický a dokumentační. Detaily, které pouhým okem či odrazem v zrcátku uniknout mohou být díky intraorální kameře ošetřujícím postřehnuty. Pacient při vyšetření nevidí svůj chrup tak jako ošetřující lékař či hygienistka, navíc je možno použít zvětšení na monitoru a lépe tak vidět zobrazovanou část. Kamera může umožnit zvětšení až 60 krát. Obraz z úst pacienta se promítá přímo na monitor. Je to výborná komunikační pomůcka, ošetřující může okamžitě vidět reakci pacienta, jeho zájem či nezájem o další léčbu a pozitivně ovlivnit jeho přístup



k léčbě. Zároveň je daleko názornější problém ukázat na kameře než pacientovi vysvětlovat danou problematiku a dá se tak i zkrátit čas pro pochopení dané problematiky. Pacient je do péče o své zdraví tak více zapojen.

Další předností využívání intraorální kamery v ordinaci dentální hygienistky je možnost dokumentace léčby, názorně vidíme stav před ošetřením a po ošetření, čímž se dá předejít i případnému sporu. Pacient vidí na zvětšeném obraze následně lépe i stav po ošetření a může tak ocenit práci ošetřujícího mnohem lépe.

Pro manipulaci s kamerou je důležitá snadná ovladatelnost a nízká hmotnost kamery. Intraorální kamera je moderní mikro kamerový systém, se kterým lze pořizovat snímky i videozáznamy. Intraorální kamery můžeme rozdělit na analogové, digitální a hybridní. Každá z nich má svoje výhody a nevýhody. Jako první se objevily analogové intraorální kamery, jsou levnější, ale nenabízejí tolik funkcí. Digitální se objevily později. Jednou z výhod, kromě digitálního zpracování informace je, že je můžeme propojit kabelem USB s počítačem. Relativní nevýhodou by mohla být jejich vyšší pořizovací cena, která však v posledních letech značně klesá. Kamery hybridní spojují výhody obou předešlých typů. Jsou vyráběny mnoha výrobci, různých tvarů, vyrobeny z různých materiálů a liší se svými funkcemi. Jako výhodný se osvědčil kuželovitý tvar kamery, s malou hlavou. Vhodné materiály, ze kterých jsou kamery zhotoveny jsou nerez ocel nebo odolný plast. Další předností je, že je možné kameru integrovat do zubní soupravy. Kameru vybíráme podle různých kritérií. např. podle hloubky ostrosti. Objektiv s vysokou hloubkou ostrosti nemusíme neustále zaostřovat během vyšetření, jak uvádí (8).

### **3.13 Dentální mikroskop**

Operační mikroskopy jsou nezbytné pro mnoho lékařských odvětví, jako je oční lékařství, gynekologie, cévní chirurgie, neurochirurgie a další. Stomatologie je velmi vhodným oborem pro využití zvětšovací schopnosti mikroskopu, protože pracujeme na tkáních velmi malých rozměrů v řádu mikrometrů.

Potřeba zvětšení operačního pole při práci vedla k zavedení lupy a lupových brýlí. Ty poskytují asi 3-8 násobné zvětšení. Zdokonalení práce přinesl dentální mikroskop. Pro mnohé zubní lékaře je nedílnou součástí jejich ordinace. Je možno použít 5 až 30 násobné zvětšení pro dokonalé rozlišení. K částem mikroskopu patří okulár, revolverový měnič zvětšení, objektiv, světlo (halogenové žárovky, LED diody, xenonové výbojky), uchycení, záznamové zařízení a asistentský okulár. Vhodnou polohou pro ošetření je ležící pacient a sedící lékař. Díky dentálnímu mikroskopu je práce preciznější, detaily nepozorovatelné okem nám v mikroskopu neuniknou, zlepšuje tedy výsledky ošetření. Zlepšuje kvalitu provedení endodontických a re-endodontických prací, má zásadní význam pro ošetření kořenových kanálků. Ty jsou pro lidské oko těžko rozpoznatelné, často mají komplikovaný tvar a můžeme předejít komplikacím jako je zalomení kořenového nástroje v kanálku. Použití má ve všech oblastech stomatologie. Neocenitelný je i pro použití v zachovné stomatologii. Dokážeme rozeznat sebemenší kaz, přesně odstranit zkaženou tkáň a do nejmenších detailů vymodelovat novou výplň. Díky mikroskopu jsme schopni zjistit spáry u nedokonale zhotovených výplní a odhalíme i praskliny v zubní sklovině.



Obr. 9: Dentální mikroskop. Zdroj: <http://www.jirisedy.cz> (19.4.2015)

## 4. Praktická část

Kapitolu Praktická část jsem rozdělila na 3 podkapitoly. V podkapitole 4.1 jsou stanoveny cíle, kterých má být dosaženo a hypotézy. V podkapitole 4.2 je podrobně rozebrána metodika, kterou jsem použila k získání dat. Poslední podkapitola 4.3 je pak věnována vyhodnocení nasbíraných dat a jejich interpretaci.

### ***4.1 Cíle praktické části a hypotézy***

Cílem praktické části bylo zjistit, s jakými zobrazovacími přístroji se nejčastěji dentální hygienistky setkávají v ordinacích a jak často tyto přístroje používají, přičemž jsem se soustředila na využívání intraorální kamery a digitálních zobrazovacích technologií. Snažila jsem se také získat informace o dostupnosti jednotlivých typů zobrazovacích zařízení v závislosti na regionu a na typu zdravotnického zařízení. Dále jsem se snažila získat informace o používání zobrazovacích přístrojů při motivaci pacientů a zjišťovala jsem, se kterými stomatologickými odbornostmi se dentální hygienistky při výkonu své práce běžně setkávají a jak jsou vybavená zubní křesla umístěná v ordinacích dentální hygieny.

Předpokládala jsem, že rozdíl ve vybavenosti ordinací v závislosti na regionu nebude signifikantní. Také jsem očekávala, že většina pracovišť dentálních hygienistek je vybavena intraorální kamerou a alespoň jedním typem RTG přístroje. Domnívám se, že nákladné zobrazovací zařízení, tedy CT, bude v ordinacích zastoupeno minimálně. Vzhledem k rozvoji digitálních technologií si myslím, že dnešní pracoviště dentálních hygienistek již jen minimálně využívá analogových RTG přístrojů a analogových fotoaparátů.

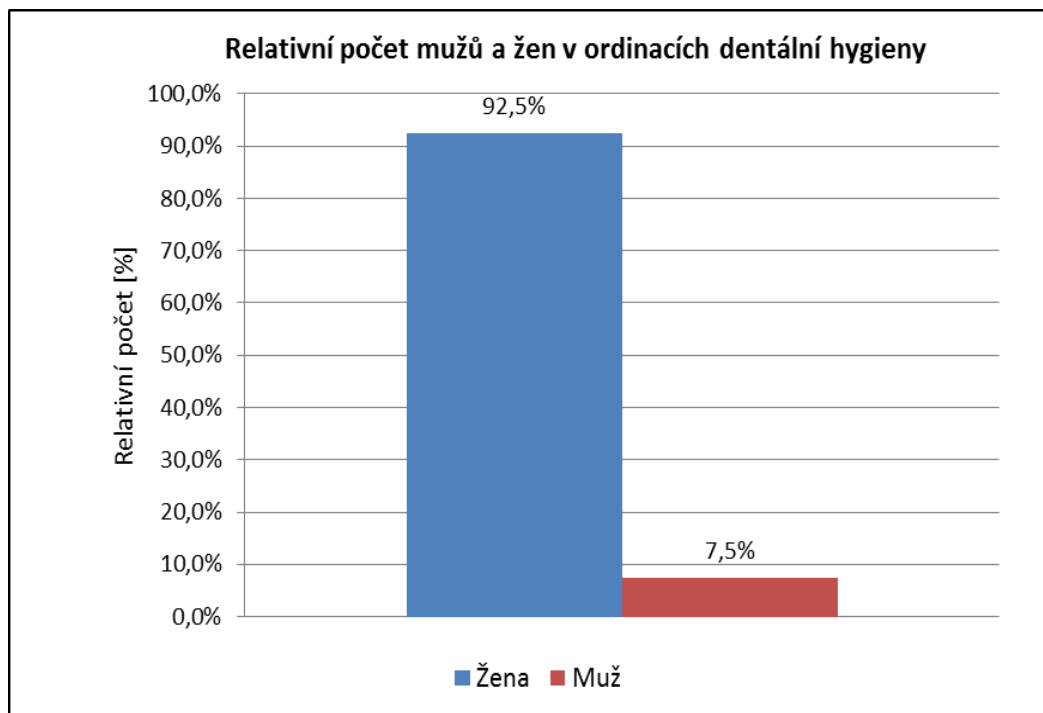
## **4.2 Metodika**

K zjištění požadovaných informací jsem zvolila použití dotazníku (viz příloha 1). Dotazník byl vyplňován elektronicky. Využila služby Google Docs (veřejně přístupná bezplatná služba, umožňující vytváření veřejných online dotazníků a jejich online vyplňování). O vyplnění dotazníku jsem požádala 193 ordinací dentální hygieny z celé České republiky, jejichž emailové kontakty byly veřejně přístupné.

Dotazník byl tvořen souborem 13ti otázek, přičemž 11 otázek mělo předem připravené varianty odpovědí a 2 otázky měly odpověď tvořenou. 3 otázky byly věnovány zjištění osobních a některých vybraných demografických dat (otázka na věk, pohlaví a region působnosti). Zbylé otázky se týkaly vytyčených cílů (viz podkapitola 4.1). Byly tedy zaměřeny na lokalitu a vybavenost ordinací jednotlivými typy zobrazovacích zařízení, prací dentálních hygienistek s intraorální kamerou a digitálními zobrazovacími zařízeními, ale i na možnosti spolupráce s dalšími stomatologickými odbornostmi. Data byla sebrána v průběhu ledna a února 2014. Dotazník byl určen jednotlivým ordinacím, takže nemohlo dojít k vícenásobnému vyplnění různými zaměstnanci jediné ordinace. Předpokládala jsem totiž, že každá dentální hygienistka má k dispozici svou ordinaci.

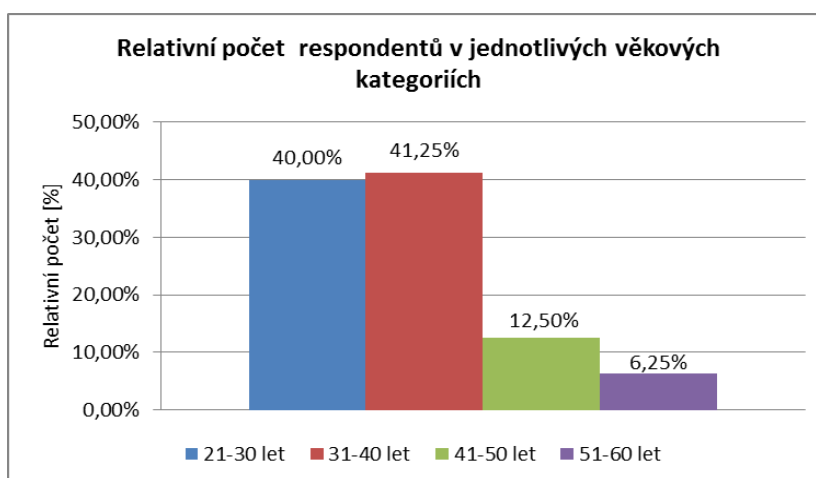
## **4.3 Výsledky**

Z oslovených 193 ordinací dentální hygieny jsem získala 80 kompletně vyplněných dotazníků, dotazník tedy vyplnilo 41,45% ze všech ordinací které jsem oslovila. Z 80 dotazníků jich bylo vyplněno 74 ženou a 6 mužem, což graficky v relativních počtech znázorňuje graf č. 1 uvedený níže.



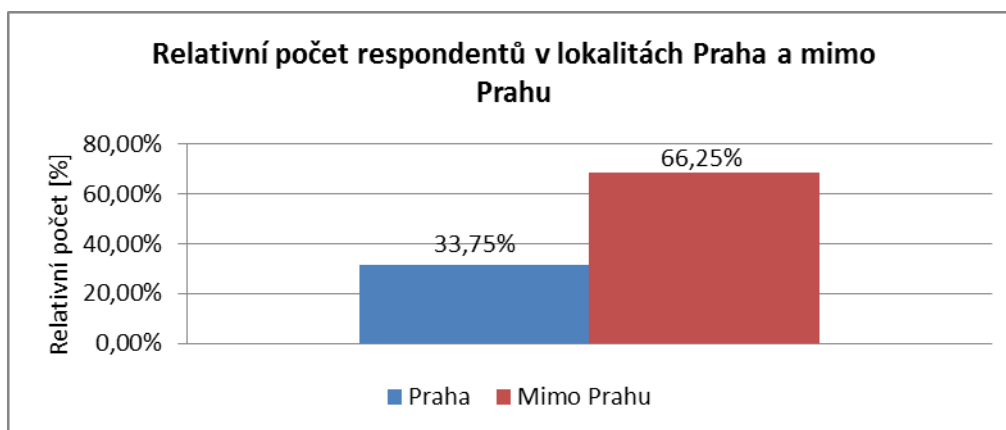
Graf 1: Relativní četnost mužů a žen v ordinacích dentální hygieny

Druhou otázkou byl věk respondenta, což je standartní demografický údaj. Věk jsem rozdělila do pásem 21 – 30 let (32 respondentů – 40%), 31 – 40 let (33 respondentů – 41,25%), 41 – 50 let (10 respondentů – 12,5%), 51 – 60 let (5 respondentů – 6,25%), 61 – 70 let (0 respondentů - 0%), 70 a více let (0 respondentů – 0%). Výsledky jsou graficky znázorněny v následujícím grafu č. 2 (pozn. kategorie 61 – 70 let a 70 a více let nejsou pro názornost, vzhledem k nulovému počtu respondentů, znázorněny).



Graf 2: Relativní četnost respondentů v jednotlivých věkových kategoriích

Poslední otázkou, ze skupiny osobních a demografických otázek, je otázka na region působení. Vzhledem k relativně velkému množství odevzdaných dotazníků v lokalitě Praha a k malému množství vyplněných dotazníků v dalších některých regionech jsem se rozhodla odpovědi na otázku „Jaký je region vaší působnosti?“ shrnout pouze do dvou možných odpovědí: Praha (27 respondentů – 33,75%) nebo Mimo Prahu (53 respondentů – 66,25%). Výsledky jsou graficky znázorněny v grafu č. 3, který následuje. Pozn. V Praze dle ČSÚ ke dni 1. 1. 2015 žilo 1 259 079 obyvatel, což bylo 11,95% obyvatel české republiky. Očekávala bych, že rozložení v odevzdaných dotazníků bude obdobné.



Graf 3: Relativní četnost respondentů v lokalitách Praha a mimo Prahu

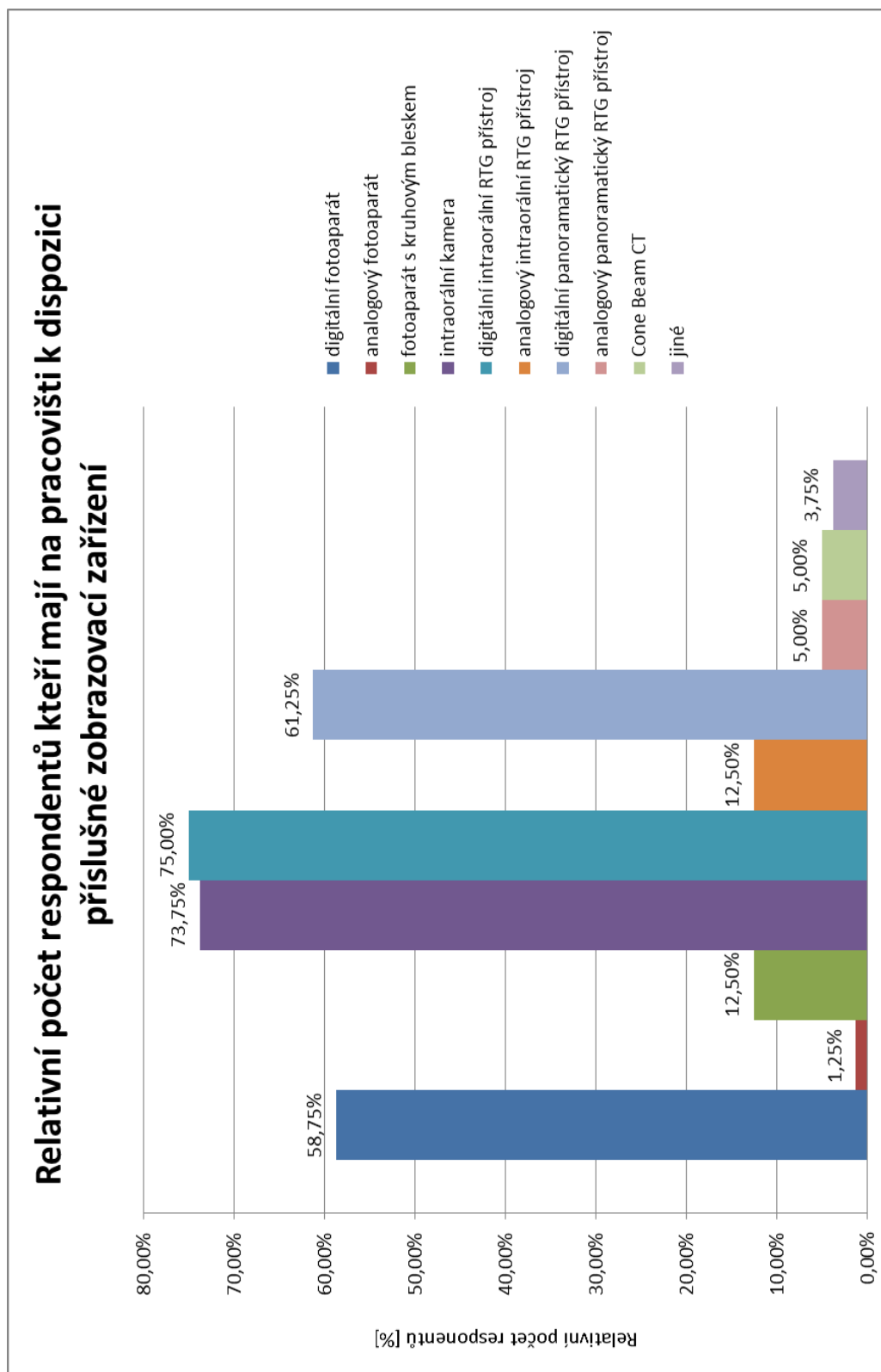
Pozn. Relativním počtem respondentů rozumíme v této práci, pokud není upřesněno jinak, relativní počet respondentů vzhledem k celkovému počtu respondentů (jen pro připomenutí, celkový počet respondentů činí 80).

První z otázek týkajících se vybavenosti ordinací dentální hygieny je otázka „Jaké zobrazovací přístroje jsou pro Vás k dispozici na Vašem pracovišti?“. Možné volené, i vícenásobné, odpovědi jsou: digitální fotoaparát (47 respondentů – 58,75%), analogový fotoaparát (1 respondent – 1,25%), fotoaparát s kruhovým bleskem (10 respondentů – 12,5%), intraorální kamera (59 respondentů – 73,75%), digitální intraorální RTG přístroj (60 respondentů – 75%), analogový intraorální RTG přístroj (10 respondentů –

12,5%), digitální panoramatický RTG přístroj (49 respondentů – 61,25%), analogový panoramatický RTG přístroj (4 respondenti – 5%), Cone Beam CT (4 respondenti – 5%), jiné (3 respondenti – 2,5%). V odpovědi Jiné bylo nutné vyplnit typ zobrazovacího přístroje, který příslušný pracovník používá. 2 respondenti uvedli, že používají mikroskop a jeden respondent uvedl, že používá RVG (o RVG podrobněji viz níže). Relativní četnost respondentů, kteří mají příslušná zobrazovací zařízení k dispozici na svém pracovišti, je znázorněn v grafu č. 4, který je pro přehlednost uveden samostatně na následující stránce.

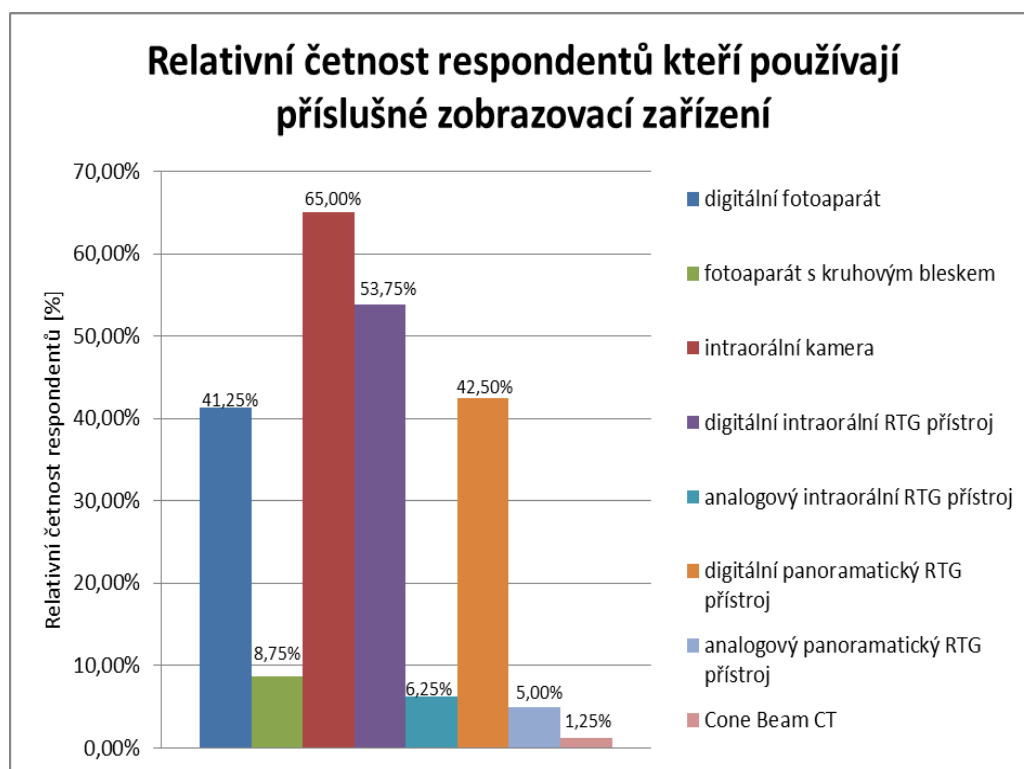
Zajímavé byly odpovědi Jiné. RVG je označení pro digitální intraorální RTG přístroj, který prodává firma Carestream Dental, předností jejich přístrojů má být rozlišení >20 lp/mm (počet řádků na milimetr) a možnost přenosu obrazu ze senzoru do vyhodnocovací jednotky pomocí Wi-Fi, tedy bez použití kabelu. Více o tomto zařízení viz [[www.carestreamdental.com/us/en/rvgimaging](http://www.carestreamdental.com/us/en/rvgimaging)]. Toto zařízení by zřejmě mohlo být klasifikováno jako digitální intraorální RTG přístroj. Dalším nečekanou odpovědí byla možnost použití mikroskopu.





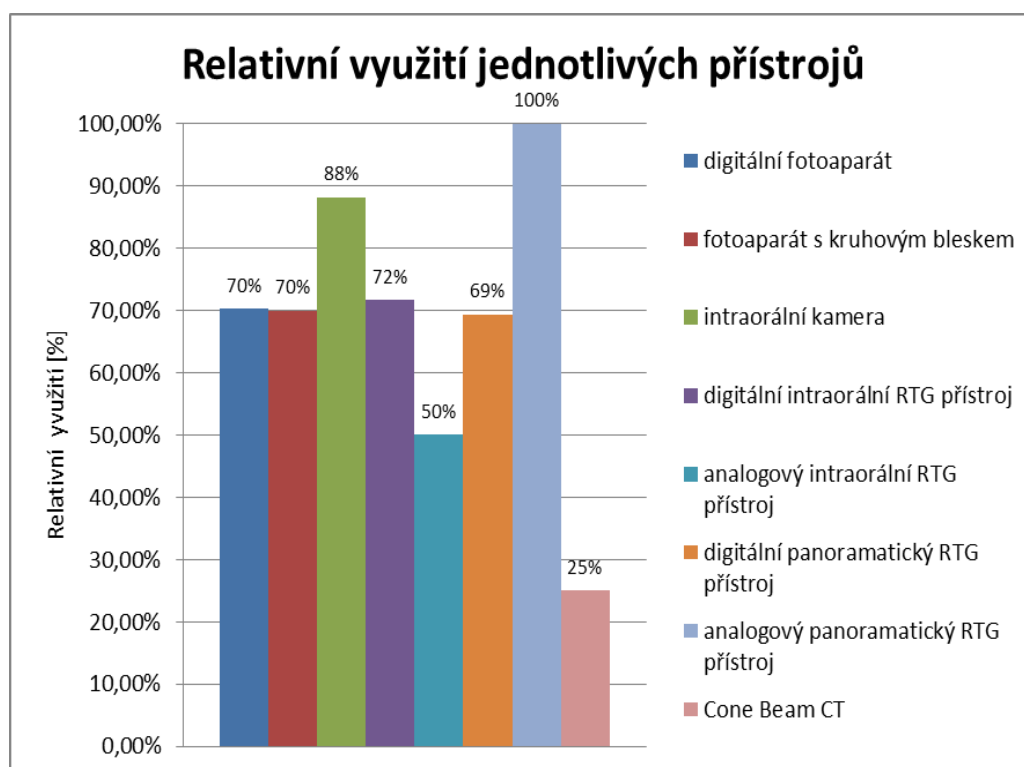
Graf 4 Relativní četnost respondentů, kteří mají na pracovišti k dispozici příslušné zobrazovací zařízení

Další otázka Které ze zobrazovacích přístrojů v praxi běžně používáte má opět možné volené, i vícenásobné, odpovědi, které jsou stejné jako v předchozí otázce, tedy: digitální fotoaparát (33 respondentů – 41,25%), analogový fotoaparát (0 respondentů – 0%), fotoaparát s kruhovým bleskem (7 respondentů – 8,75%), intraorální kamera (52 respondentů – 65%), digitální intraorální RTG přístroj (43 respondentů – 53,75%), analogový intraorální RTG přístroj (5 respondentů – 6,25%), digitální panoramatický RTG přístroj (34 respondentů – 42,5%), analogový panoramatický RTG přístroj (4 respondenti – 5%), Cone Beam CT (1 respondent – 1,25%), jiné (0 respondentů – 0%). V odpovědi Jiné bylo nutné vyplnit typ zobrazovacího přístroje, který příslušný pracovník používá. Výsledky jsou znázorněny na grafu č. 5. V grafu nejsou znázorněny kategorie analogový fotoaparát a jiné, protože počet respondentů používající tato zařízení byl 0.



Graf 5: Relativní četnost respondentů, kteří používají příslušné zobrazovací zařízení

Vzhledem k tomu, že známe počet respondentů, kteří mají příslušné zobrazovací zařízení k dispozici a známe také počet respondentů, kteří dané zobrazovací zařízení na svém pracovišti využívají, můžeme určit relativní využití příslušného zobrazovacího zařízení vzhledem k celkovému počtu těchto zařízení, které mají pracovníci v ordinacích dentální hygieny k dispozici. Graf 6 znázorňující výše uvedené výsledky následuje.

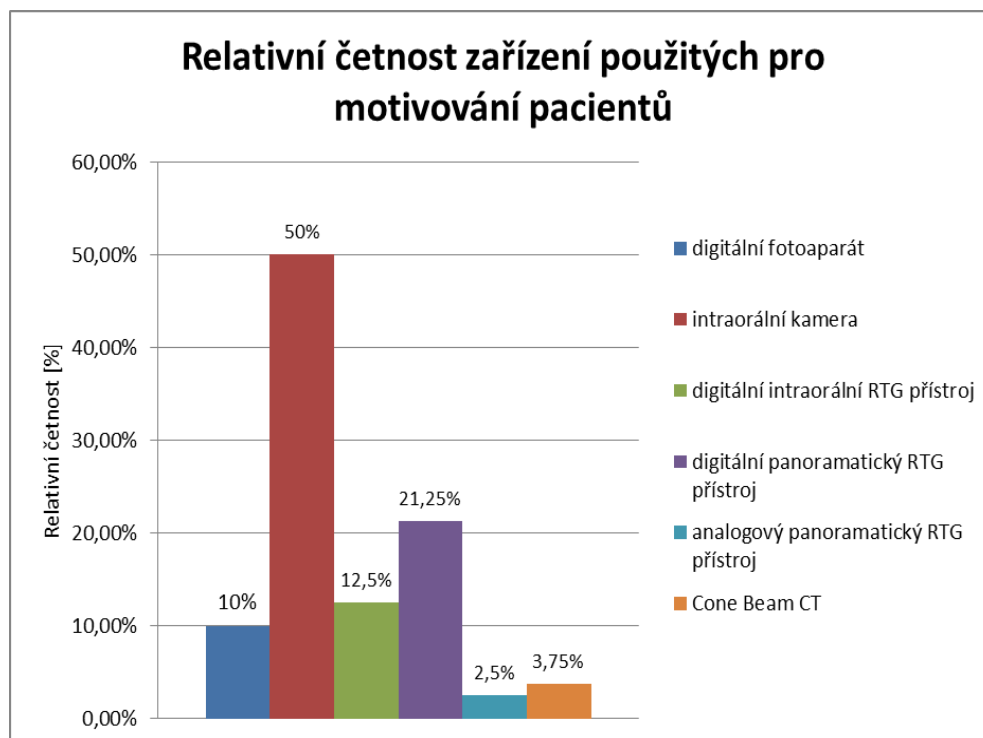


Graf 6: Relativní využití jednotlivých přístrojů

Běžně používá digitální fotoaparát 33 ze 47 respondentů, kteří mají digitální fotoaparát k dispozici, tj. 70,2%. Analogový fotoaparát 0 respondentů, přičemž 1 respondent má tento přístroj k dispozici, fotoaparát s kruhovým bleskem 7 z 10 respondentů kteří mají tento přístroj k dispozici, tj. 70%, intraorální kameru 52 z 59 respondentů, tj. 88,14% respondentů kteří mají na pracovišti intraorální kameru. Digitální intraorální RTG přístroj používá 43 z 61 respondentů, tj. 70,49%, analogový intraorální RTG přístroj 5 z 10 respondentů, tj. 50%, digitální panoramatický RTG přístroj 34 z 51, tj.

66,67%, analogový panoramatický přístroj 4 z 4 respondentů, tj. 100% a Cone Beam CT běžně používá 1 ze 4 respondentů, kteří mají tento zobrazovací přístroj k dispozici. Z celkového počtu 247 přístrojů, které jsou k v ordinacích k dispozici je využito 179 přístrojů, tj. 72,47%, tzn. že se nepoužívá 27,53% dostupných zobrazovacích přístrojů. Nejčastěji používaným a zároveň nejvíce využívaným přístrojem je intraorální kamera. Přístroje, které se vůbec nepoužívají, ale stále jsou k dispozici jsou analogový fotoaparát, a do kategorie Jiné spadají 2 mikroskopy a RVG (více o RVG viz výše).

Další otázka se týká využití zobrazovacích přístrojů při motivaci pacientů. Na otázku S kterým zobrazovacím přístrojem máte nejlepší zkušenosti odpovědělo 80 respondentů, přičemž bylo možné zvolit jednu z následujících možností: digitální fotoaparát (8 respondentů – 10%), analogový fotoaparát (0 respondentů – 0%), fotoaparát s kruhovým bleskem (0 respondentů – 0%), intraorální kamera (40 respondentů – 50%), digitální intraorální RTG přístroj (10 respondentů – 12,5%), analogový intraorální RTG přístroj (0 respondentů – 0%), digitální panoramatický RTG přístroj (17 respondentů – 21,25%), analogový panoramatický RTG přístroj (0 respondentů – 0%), Cone Beam CT (2 respondenti – 2,5%) a Jiné (3 respondenti – 2,5%). V kategorii jiné jsou uvedeny opět 2 mikroskopy a 1 RVG (o RVG více viz výše). Relativní četnosti použití zobrazovacích přístrojů při motivaci pacientů jsou znázorněny v následujícím grafu 7, kde pro přehlednost nejsou zobrazeny kategorie s nulovým počtem respondentů (tj. analogový fotoaparát, fotoaparát s kruhovým bleskem, analogový intraorální RTG přístroj a analogový panoramatický RTG přístroj).



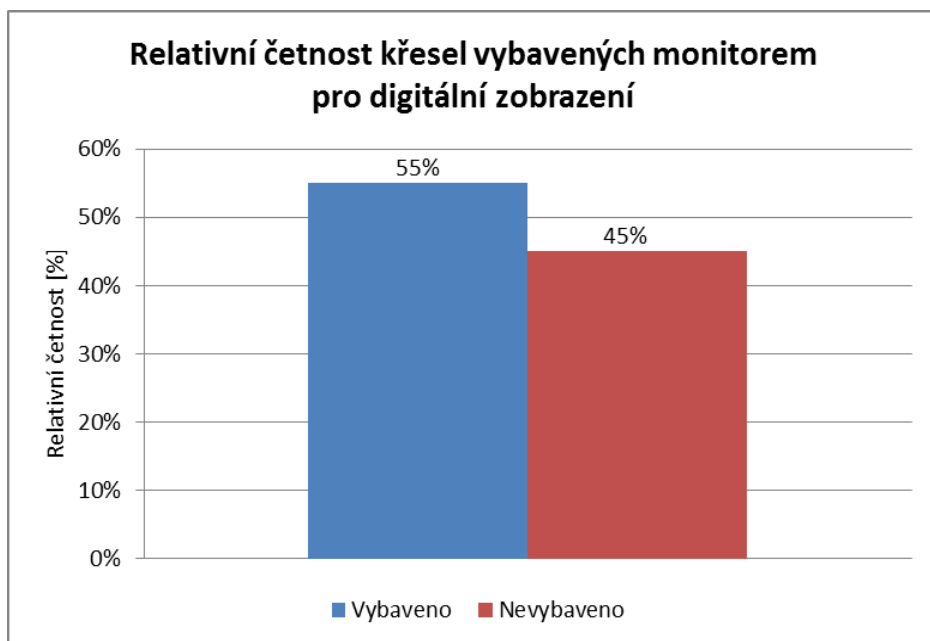
Graf 7: Relativní četnost zařízení použitých pro motivování pacientů

Další otázka v dotazníku byla Plánuje zařízení, ve kterém pracujete, pořízení nového zobrazovacího přístroje? V případě, že ano, uveďte prosím jakého. Na první část otázky bylo možné vybrat odpověď Ano (10 respondentů – 12,5%) nebo odpověď Ne (70 respondentů – 87,5%). Z 10 respondentů, kteří odpověděli Ano, 4 respondenti odpověděli že plánují pořízení nové intraorální kamery, 2 plánují pořízení CBCT, dále 1 respondent uvedl že plánují pořízení OPG přístroje a 1 respondent odpověděl, že plánují pořídit digitální fotoaparát. Zbývajících 2 respondenti nechali odpověď bez upřesnění. Graf 8 zobrazující relativní četnosti pracovišť, které plánují pořízení nového zařízení a pracovišť, které neplánují pořízení nového zařízení, následuje.



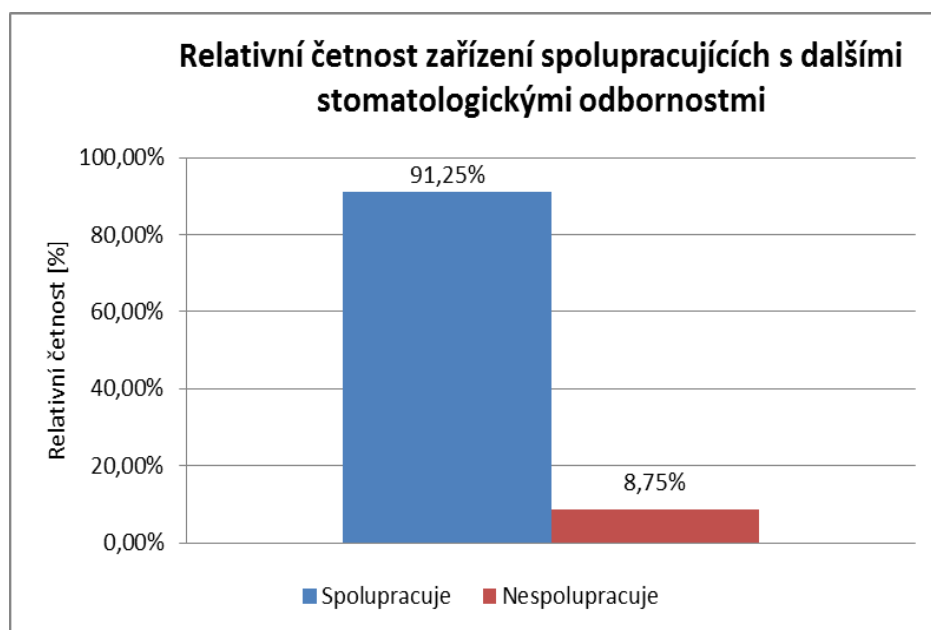
Graf 8: Relativní četnost plánování pořízení nového zařízení

Další otázkou na kterou jsem se v dotazníku ptala se týkala vybavení ordinace a zněla: Je zubní křeslo, na kterém pracujete, vybeveno monitorem pro digitální zobrazení? Z celkového počtu 80 respondentů jich 44 tj. 55% odpovědělo, že ano. 36 respondentů odpovědělo ne, tj 45%. Graf 9, který zobrazuje rozdělení odpovědí je uveden na následující straně.



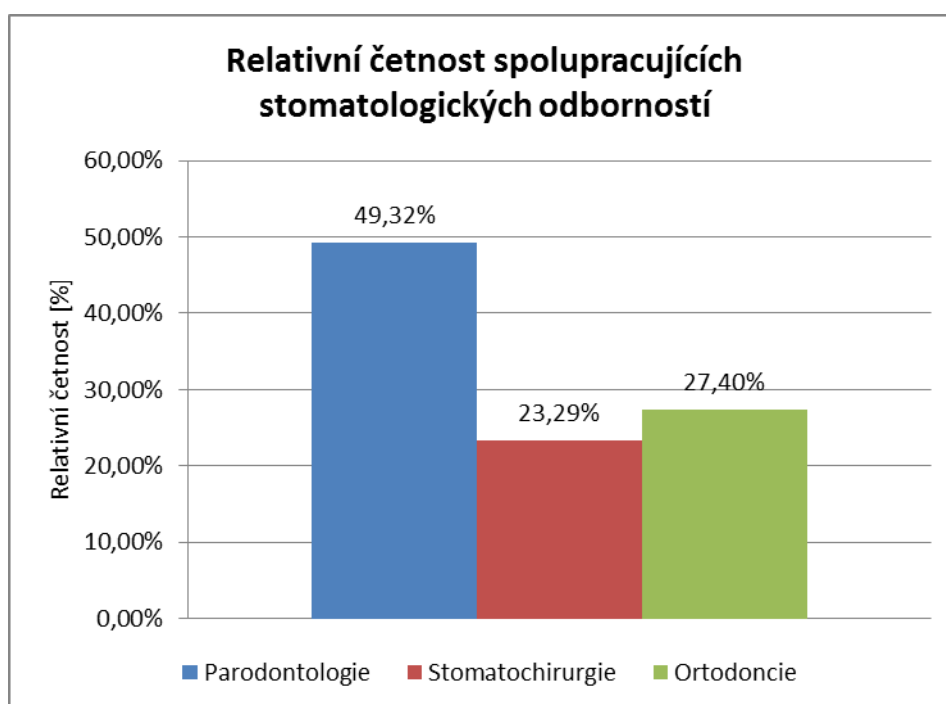
Graf 9: Relativní četnost křesel vybavených monitorem pro digitální zobrazení

Dále mne v dotazníku zajímalo zda a případně s jakými dalšími stomatologickými odbornostmi zařízení, ve kterém je umístěna ordinace dentální hygieny, spolupracuje. Z 80 respondentů jich 7, tj. 8,75% uvedlo že nespolupracují s žádnými dalšími stomatologickými odbornostmi a 73, tj. 91,25% jich uvedlo že spolupracují s dalšími stomatologickými odbornostmi. Tento poměr je vyjádřen grafem 10.



Graf 10: Relativní četnost zařízení spolupracujících s dalšími stomatologickými odbornostmi

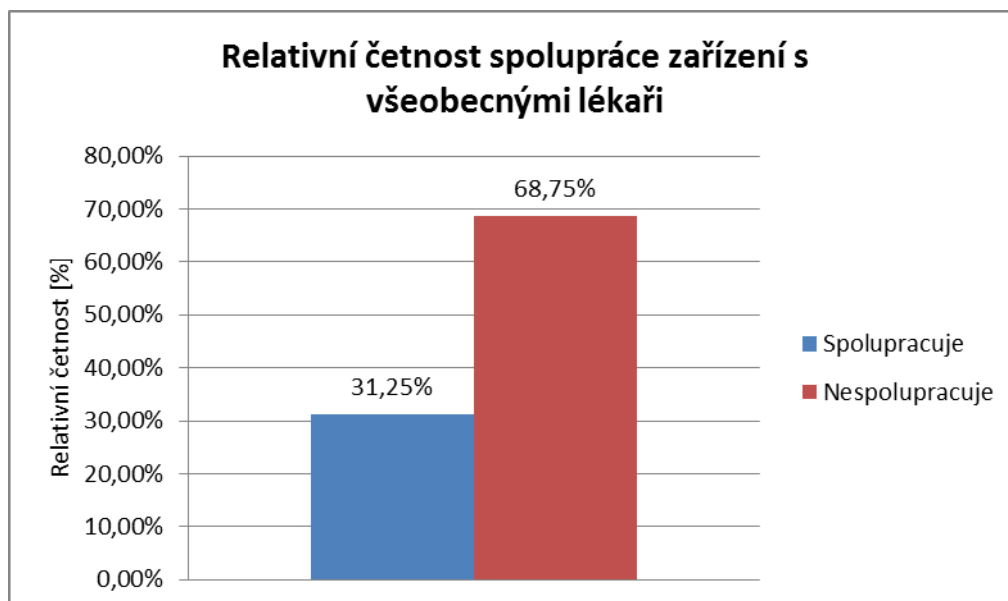
Jak již bylo výše zmíněno, 73 respondentů uvedlo, že jejich zařízení spolupracuje s dalšími stomatologickými odbornostmi. Z těchto 73 respondentů jich 36 tj. 49,23% uvedlo, že jejich zařízení spolupracuje s parodontologií. 17 tj. 23,29% jich uvedlo, že spolupracují se stomatochirurgií a 20 tj. 27,4% jich uvedlo, že spolupracují s ortodoncií. Graf 11 reprezentující poměr zjištěných spolupracujících odborností následuje.



Graf 11: Relativní četnost spolupracujících stomatologických odborností

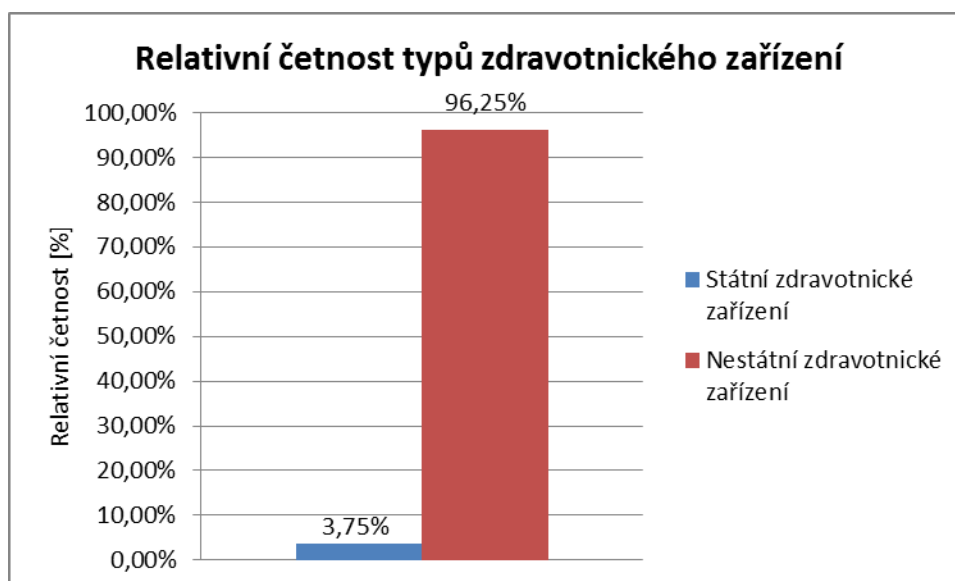
Další otázka z dotazníku je, zdali spolupracuje zařízení, ve kterém respondent pracuje, se všeobecnými lékaři. Z 80 respondentů, kteří odpověděli na uvedenou otázku, jich 55, tj- 68,75%, uvedlo, že zařízení, ve kterém pracují, nespolupracuje s všeobecnými lékaři. Zbýlých 25 respondentů, tj. 31,25%, uvedlo, že zařízení, ve kterém pracují, spolupracuje s všeobecnými lékaři. Graf 12 znázorňující relativní četnost spolupráce respondentů s všeobecnými lékaři a je uveden na následující straně.





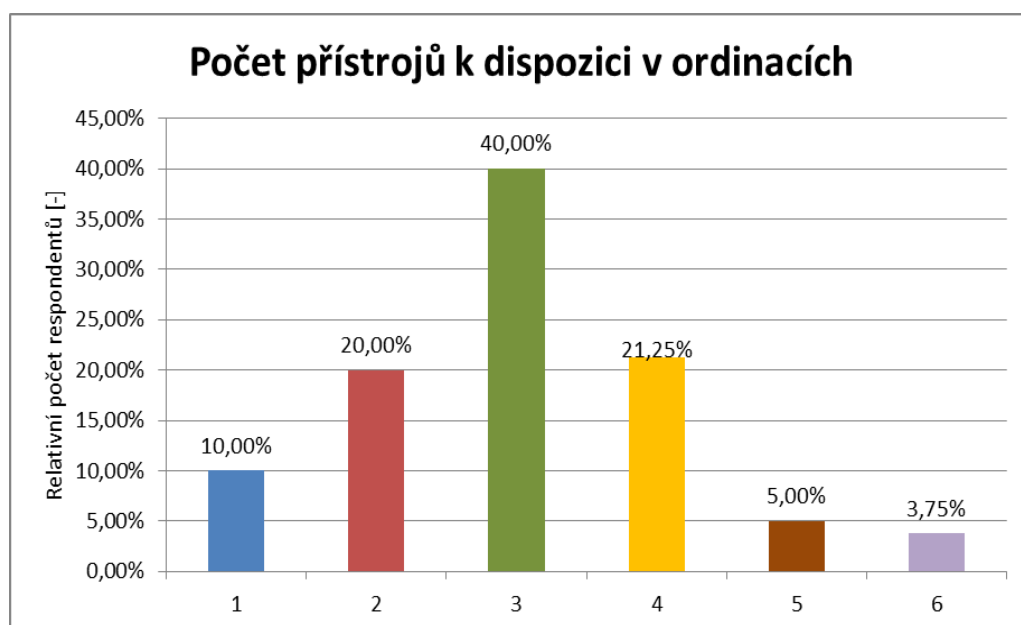
Graf 12: Relativní četnost spolupráce zařízení s všeobecnými lékaři

Další otázka v dotazníku směřuje na typ zdravotnického zařízení, resp. na provozovatele, odpovědělo opět všech 80 respondentů a bylo možné zvolit jednu z těchto dvou odpovědí: státní zdravotnické zařízení (3 respondenti – 3,75%), nestátní zdravotnické zařízení (77 respondentů – 96,25%). Graf 13, který zobrazuje poměr odpovědí, následuje.



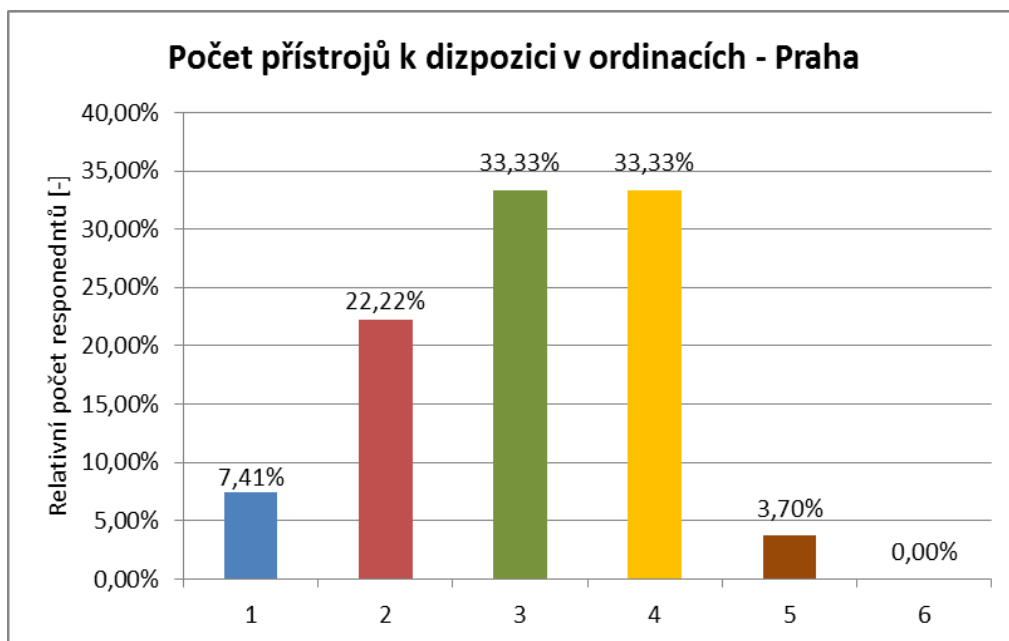
Graf 13: Relativní četnost typů zdravotnického zařízení

Z hlediska vybaveností ordinací dentální hygieny jsem z vyplněných dotazníků dále zjistila, že 8 respondentů tj. 10% má k dispozici 1 přístroj, 16 respondentů tj. 20% má k dispozici 2 přístroje, 32 respondentů, tj. 40% má k dispozici 3 přístroje, 17 respondentů tj. 21,25% má k dispozici 4 přístroje, 4 respondenti, tj. 5%, mají ve své ordinaci k dispozici 5 přístrojů a 3 respondenti, tj. 3,75% mají k dispozici 6 přístrojů. Celkový počet respondentů byl 80, jak již bylo zmíněno dříve. Výše uvedené výsledky jsou znázorněny v grafu 14.



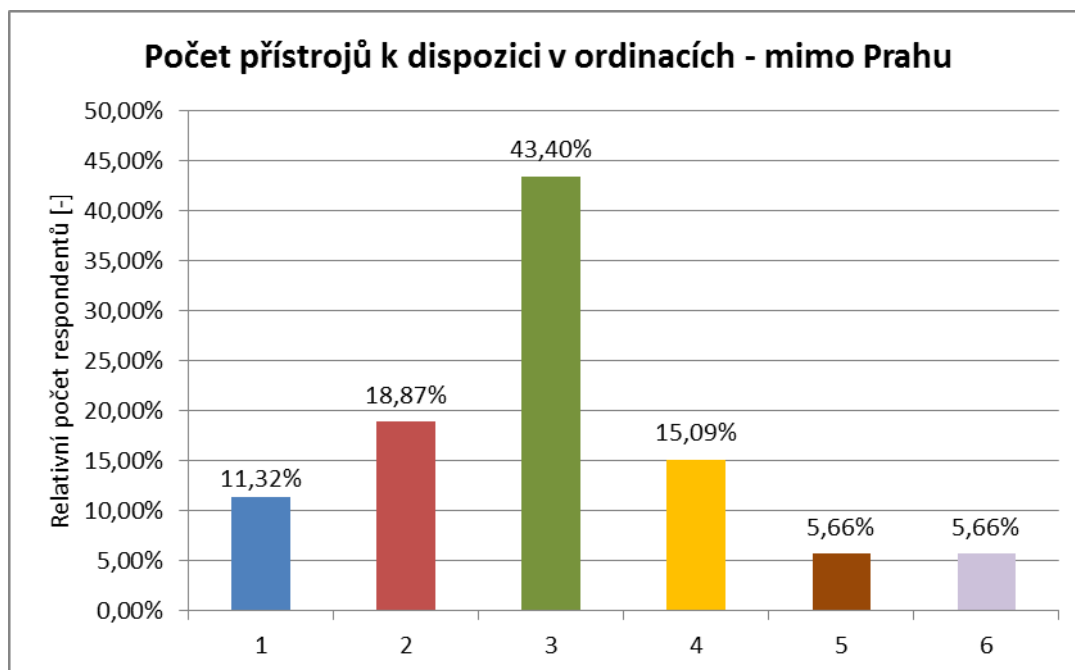
Graf 14: Počet přístrojů, které mají respondenti k dispozici v ordinacích

Protože se jedna z mých hypotéz (viz kap. 4.1) se týkala vybaveností ordinací v závislosti na regionu, vyhodnotila jsem jaký počet přístrojů je k dispozici v ordinacích v závislosti na regionu. V regionu Praha vyplnilo dotazník celkem 27 respondentů, což je 33,75% z celkového počtu 80 respondentů. Z těchto respondentů 2, tj. 7,41% uvedli, že mají k dispozici 1 přístroj, 6 respondentů, tj. 22,22% uvedlo, že mají k dispozici 2 přístroje, 9 respondentů, tj. 33,33% má k dispozici 3 přístroje, 9 respondentů tj. 33,33% má k dispozici 4 přístroje a 1 respondent, tj. 3,7% má k dispozici 5 přístrojů. 6 přístrojů neměl v regionu Praha k dispozici žádný z respondentů. Uvedené výsledky jsou znázorněny v grafu 15 na následující stránce.



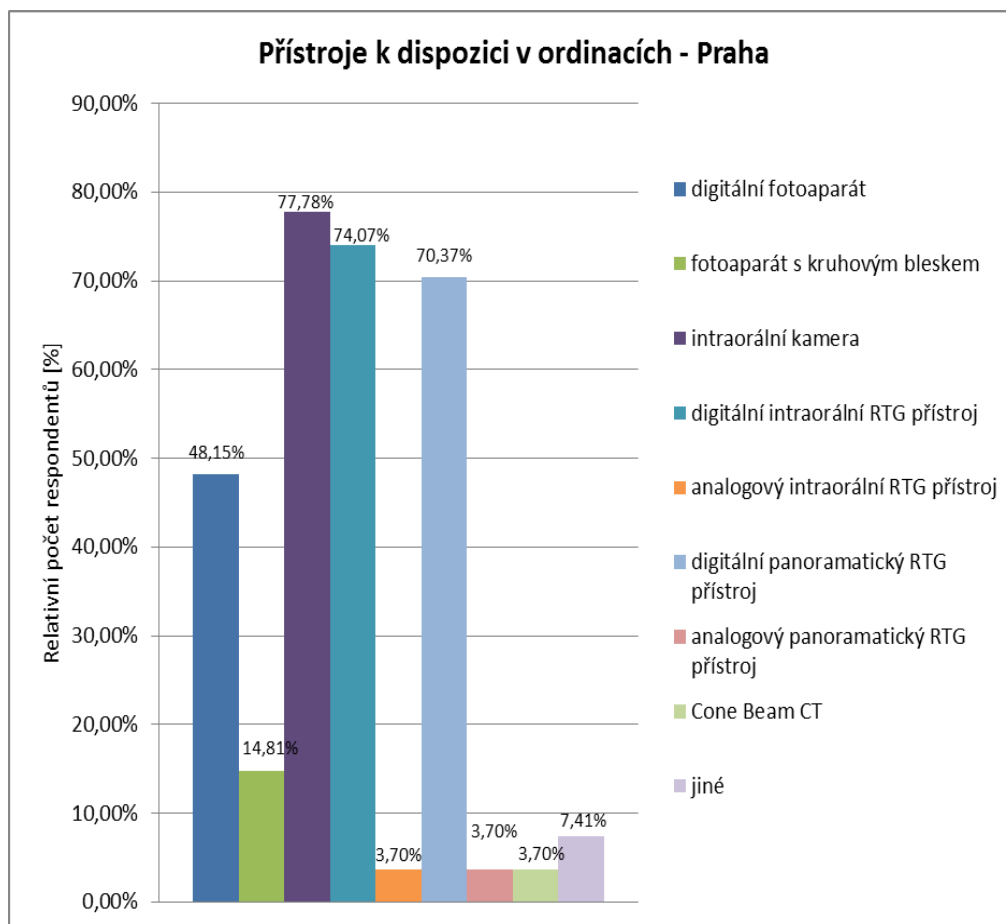
Graf 15: Počet přístrojů, které mají respondenti v regionu Praha k dispozici v ordinacích

V regionech mimo Prahu vyplnilo dotazník celkem 53 respondentů, což je 66,25% z celkového počtu 80 respondentů. Těchto 53 respondentů jich 6, tj. 11,32% uvedlo, že mají v ordinaci k dispozici 1 přístroj, 10 respondentů, tj. 18,87% uvedlo, že mají k dispozici 2 přístroje, 23 respondentů, tj. 43,40% mělo k dispozici 4 přístroje, 3 respondenti, tj. 5,66% mělo k dispozici 5 přístrojů a 3 respondenti, tj. 5,66% měli k dispozici 6 přístrojů. Tyto výsledky jsou reprezentovány grafem 16, který následuje.



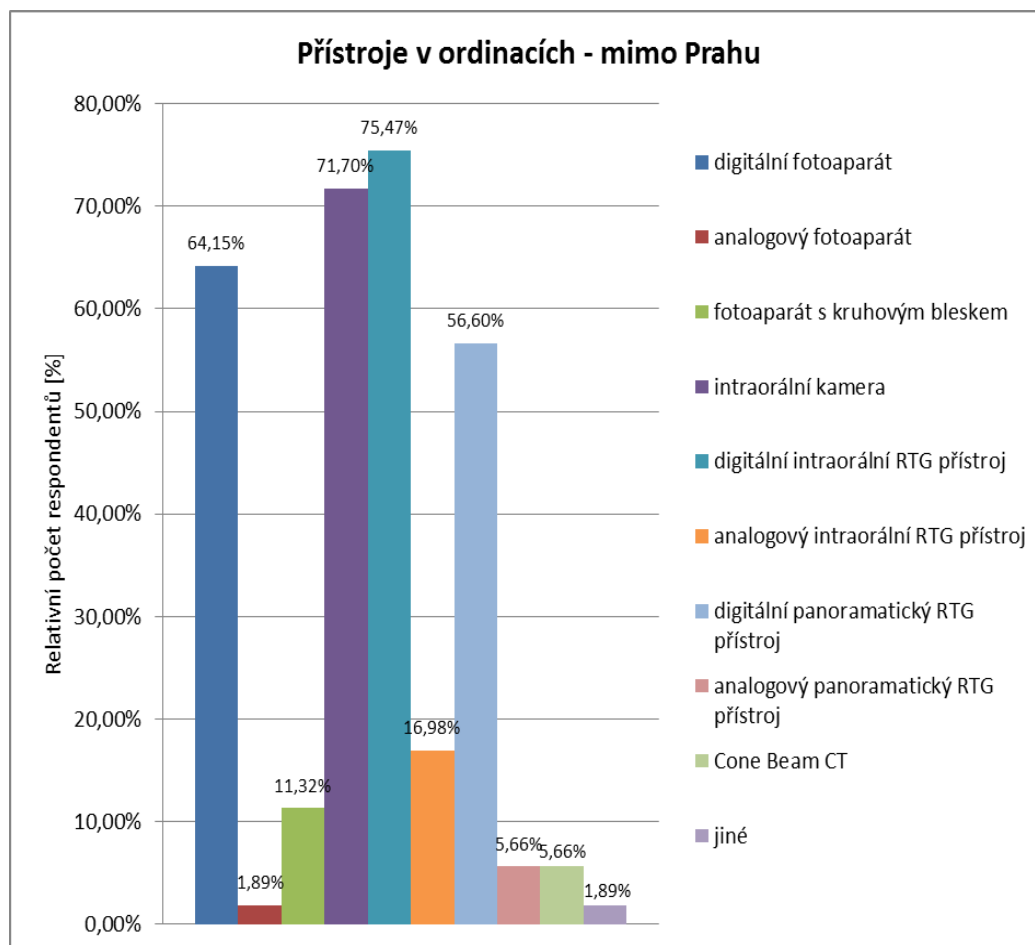
Graf 16: Počet přístrojů, které mají respondenti v regionech mimo Prahu k dispozici v ordinacích

Dále jsem vyhodnotila, jaké přístroje mají v ordinacích dentální hygieny k dispozici v závislosti na regionu. V regionu Praha mělo 27 respondentů k dispozici celkem 82 přístrojů z celkového počtu 247 přístrojů, tj. 33,20% z celkového počtu přístrojů k dispozici. Přístroje, dispoziční: digitální fotoaparát (13 respondentů – 48,15%), analogový fotoaparát (0 respondentů – 0%), fotoaparát s kruhovým bleskem (4 respondenti – 14,81%), intraorální kamera (21 respondentů – 77,78%), digitální intraorální RTG přístroj (20 respondentů – 74,07%), analogový intraorální RTG přístroj (1 respondentů – 3,70%), digitální panoramatický RTG přístroj (19 respondentů – 70,37%), analogový panoramatický RTG přístroj (1 respondent – 3,70%), Cone Beam CT (1 respondent – 3,70%) a jiné (2 respondenti – 7,41%). V kategorii jiné je uveden 1 mikroskop a 1 RVG (o RVG více viz výše). Relativní počty respondentů, kteří mají dané přístroje k dispozici v ordinacích dentální hygieny v regionu Praha jsou znázorněny v následujícím grafu 17, kde pro přehlednost není zobrazena kategorie s nulovým počtem respondentů (tj. analogový fotoaparát).



Graf 17: Relativní počet respondentů, kteří mají dané přístroje k dispozici v regionu Praha

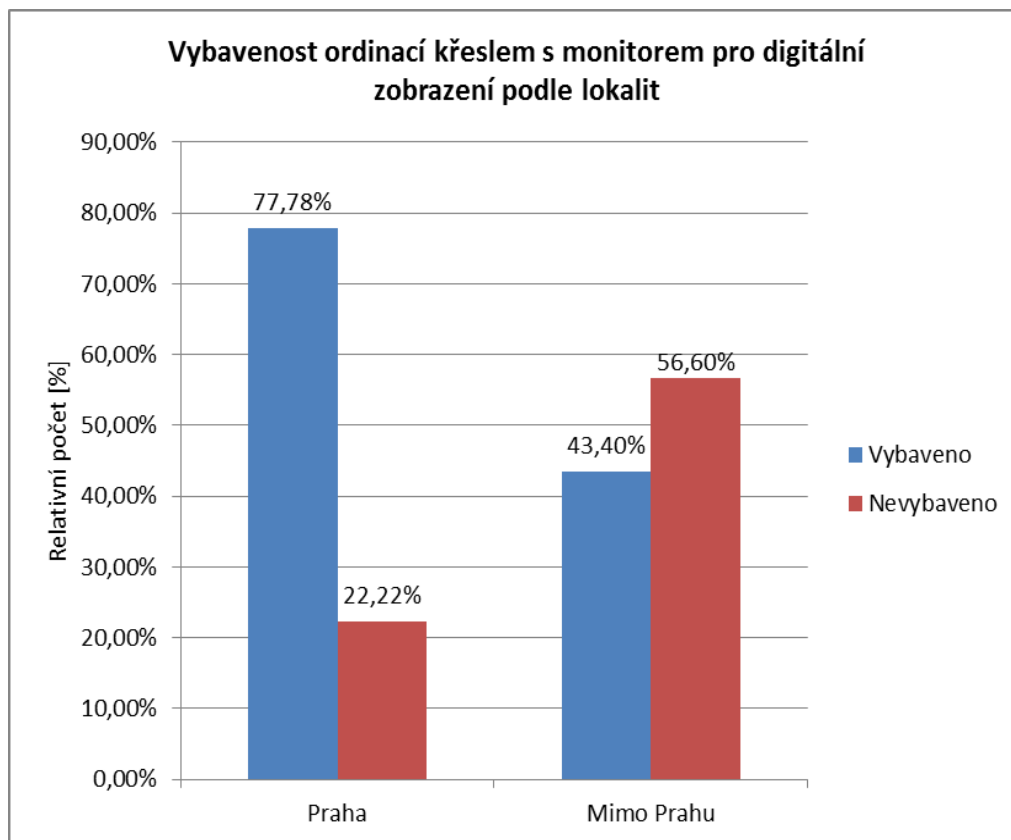
V regionech mimo Prahu mělo 53 respondentů k dispozici 165 přístrojů z celkového počtu 247 přístrojů, tj. 66,80% z celkového počtu přístrojů k dispozici. Přístroje k dispozici: digitální fotoaparát (34 respondentů – 64,15%), analogový fotoaparát (1 respondent – 1,89%), fotoaparát s kruhovým bleskem (6 respondenti – 11,32%), intraorální kamera (38 respondentů – 71,70%), digitální intraorální RTG přístroj (40 respondentů – 75,47%), analogový intraorální RTG přístroj (9 respondentů – 16,798%), digitální panoramatický RTG přístroj (30 respondentů – 56,60%), analogový panoramatický RTG přístroj (3 respondenti – 5,66%), Cone Beam CT (1 respondent – 5,66%) a jiné (1 respondent – 1,89%). V kategorii jiné je uveden 1 mikroskop. Relativní počty respondentů, kteří mají zobrazovací přístroje k dispozici v ordinacích dentální hygieny v regionech mimo Prahu jsou znázorněny v následujícím grafu 18.



Graf 18: Relativní počet respondentů, kteří mají dané přístroje k dispozici v regionech mimo Prahu

Na závěr jsem vyhodnotila vybavenost zubních křesel monitorem pro digitální zobrazení v závislosti na lokalitě ordinace. V lokalitě Praha, kde odpovědělo 27 respondentů, mělo zubní křeslo vybavené monitorem pro digitální zobrazení 21 respondentů, tj. 77,78%.

6 respondentů, tj. 22,22%, zubní křeslo vybavené monitorem pro digitální zobrazení nemělo. V lokalitách mimo Prahu mělo zubní křeslo vybavené monitorem pro digitální zobrazení 23 respondentů, tj. 43,40%, z celkového počtu 53 respondentů a 30 respondentů, tj. 56,60%, takové křeslo nemělo. Uvedené výsledky reprezentuje následující graf 19, na kterém je relativní počet ordinací vybavených resp. nevybavených v lokalitách Praha a mimo Prahu.



Graf 19: Vybavenost ordinací křeslem s monitorem pro digitální zobrazení podle lokalit

## 5. Diskuze

Praktická část bakalářské práce byla zaměřena na zjištění, které zobrazovací přístroje jsou k dispozici v ordinacích dentální hygieny a do jaké míry jsou v jednotlivých ordinacích používány a jakým způsobem. I přes ne příliš velký vzorek respondentů však považuji některé zjištěné zkušenosti za významné (viz dále).

Z hlediska vyplňování dotazníků se nevyskytl žádný problém. Výběr přístrojů, které jsem očekávala, že budou k dispozici v ordinaci dentální hygieny, jsem provedla na základě osobních zkušeností a na základě poznatků z [1],[2] (upresnit!!!!). Vzhledem k tomu, že z 247 přístrojů k dispozici v 80 ordinacích, byli, mi mimo mnou předepsané kategorie, pouze 3 přístroje (2 mikroskopy a jednou RVE), byly kategorie zvoleny vhodně. Vzhledem k tomu, že dotazník vyplnilo z oslovených 193 ordinací nakonec 80 respondentů, což je 41,45% úspěšnost vyplnění, se domnívám, že dotazník nebyl nevhodně dlouhý a vzhledem k chybějícím připomínkám se domnívám, že nebyl nesrozumitelný.

Následují tři podkapitoly, které jsou věnovány diskuzi demografických otázek (viz. kap 5.1), diskuzi otázek na vybavenost ordinací, obecných otázek, týkajících se motivace, typu zdravotnického zařízení a jeho možností spolupráce s navazujícími stomatologickými odbornostmi (viz kap. 5.2) a otázek na vybavenost ordinací v závislosti na lokalitě zařízení (viz. kap. 5.3).

### ***5.1 Demografické otázky***

U první otázky, která je věnována pohlaví respondenta je vidět zásadní nepoměr v počtu mužů a žen, kteří pracují v ordinacích dentální hygieny (viz graf 1). Z 80 respondentů bylo pouze 6 mužů, tj. 7,5% oproti 74 ženám, které tvoří 92,5% respondentů. Jen pro ilustraci, v roce 2014 obhájilo bakalářskou práci v oboru Dentální hygienistka na 3. Lékařské fakultě 17 studentů, z nichž



1 byl mužského pohlaví (5,9%), viz [31f www]. Nepoměr v zastoupení jednotlivých pohlaví tedy není neočekávaný.

Další otázka se týkala věku respondenta. Žádný z respondentů nebyl starší 60ti let. 81,25% respondentů dosahovalo nejvýše 40 let věku (viz graf 2, který znázorňuje relativní počet respondentů v jednotlivých věkových kategoriích). V kategorii 51 - 60 let bylo pouze 5 respondentů, tedy 6,25% z celkového počtu 80 respondentů. Kategorie 21 - 30 let a 31 - 40 let měli 32 respondentů, resp. 33 respondentů. Vzhledem k tomu, že profese dentální hygienistka byla ustanovena v České republice v roce 1996, tj. před 19 lety, není překvapivé, že naprostá většina zaměstnanců v ordinacích dentální hygieny je mladší než 41 let.

Poslední demografickou otázkou byla otázka na region, ve kterém se daná ordinace dentální hygieny nachází. Protože z některých regionů jsem nezískala žádné odpovědi a z některých jen málo, rozhodla jsem se vyhodnotit otázku region a na ní navazující hypotézu (viz kap. 4.1) pouze jako region Praha a region mimo Prahu. Graf 3 znázorňuje relativní počet respondentů v těchto dvou regionech. 27 respondentů, tj. 33,75% bylo z regionu Praha a 53, tj. 66,25% respondentů mimo Prahu. Vzhledem k tomu, že regionu Praha byla vyplněna téměř třetina dotazníků, nelze mluvit o srovnatelně velkých vzorcích pro závěry ohledně vybavenosti ordinací v závislosti na regionu. Pro účely této práce však považuji získané vzorky za dostatečné.

## ***5.2 Otázky na vybavenost ordinací a obecné otázky***

První otázka na vybavenost ordinací dentální hygieny se týkala dostupnosti různých zobrazovacích přístrojů. Z možností digitální fotoaparát, analogový fotoaparát, intraorální kamera, digitální intraorální RTG přístroj, analogový intraorální RTG přístroj, digitální panoramatický RTG přístroj, analogový panoramatický RTG přístroj, Cone Beam CT a jiné. Výsledky jsou zobrazené v grafu 4 v předchozí kapitole. Přístroj, který byl nejčastěji

v ordinacích k dispozici byl digitální intraorální RTG přístroj, který mělo k dispozici 75% respondentů, tedy 60 respondentů. Druhým, nejčastěji používaným digitálním přístrojem byla intraorální kamera, kterou používá 59 respondentů z 80, tj. 73,75%. Další přístroje, které byly často v ordinacích k dispozici, byly digitální panoramatický RTG přístroj, který mělo k dispozici 61,25% respondentů a dále digitální fotoaparát, který mělo k dispozici 58,75% respondentů. Pouze 4 respondenti, tj. 5%, měli k dispozici Cone Beam CT, což je velmi nákladné zařízení a potvrzuje se, že není běžně k dispozici. 1 respondent uvedl, že je ordinace vybavena analogovým fotoaparátem. Vzhledem k nahrazování analogových fotoaparátů digitálními není tento počet překvapivý. Analogový panoramatický RTG přístroj mělo v ordinacích 5% respondentů, analogový intraorální přístroj 12,5% respondentů. Je zřejmé, že digitální přístroje jsou zastoupeny v podstatně větší míře.

Je zajímavé, že nejčastější odpovědí byla kombinace těchto přístrojů: digitální fotoaparát, intraorální kamera, digitální intraorální RTG přístroj a digitální panoramatický RTG přístroj. Kombinaci těchto zobrazovacích přístrojů mělo k dispozici 8 respondentů, tedy 10% z celkového počtu 80 respondentů. Je zřejmé, že buď digitální fotoaparát, intraorální kamera, digitální intraorální RTG přístroj nebo digitální panoramatický přístroj jsou k dispozici v téměř každé ordinaci dentální hygieny. Nějaký typ RTG přístroje má k dispozici 71 z 80 respondentů, tj. 88,75%. Z uvedených údajů je vidět důležitost RTG zobrazovacího zařízení a intraorální kamery.

Další otázka směřovala na využití jednotlivých přístrojů. Graf 5 v kapitole 4 ukazuje, kolik procent respondentů z celkového počtu 80ti lidí používá jaké přístroje. Z grafu je patrné, že nejpoužívanějšími zobrazovacími přístrojem je intraorální kamera, kterou používá 65% respondentů. Dalšími používanými přístroji jsou digitální intraorální RTG přístroj, který používá 43% respondentů, digitální panoramatický RTG přístroj, který používá 42,5% respondentů a digitální fotoaparát, který používá 41,25% respondentů. Je zajímavé, že analogový fotoaparát již není používán, stejně tak nejsou používány mikroskopy a RVG, které byly uvedeny, že jsou k dispozici.

Odpověď na otázku využití jednotlivých přístrojů můžeme chápat jako relativní využití jednotlivých přístrojů, které jsou k dispozici. Jak znázorňuje graf 6. Z něj je patrné, že relativně nejvyužívanějším zařízením je analogový panoramatický RTG přístroj, který je využíván ve 100% případech, ve kterých je k dispozici. To může být dáno tím, že ve vzorku 80ti odpovědí byl analogový panoramatický RTG přístroj k dispozici pouze ve 4 případech. Druhým nejčastěji využívaným zařízením, které je v ordinaci dentální hygieny k dispozici je intraorální kamera, kterou využívá 88,14% respondentů (52 respondentů z 59 disponujících intraorální kamerou), vzhledem k velkému počtu respondentů, kteří mají intraorální kameru k dispozici považují tento údaj za mnohem významnější, než relativní využití analogového panoramatického RTG přístroje. Dalšími relativně často využívanými zařízeními jsou digitální intraorální RTG přístroj, digitální fotoaparát, fotoaparát s kruhovým bleskem a digitální panoramatický přístroj. Tyto přístroje pravidelně používá kolem 70% dentálních hygienistek využívá pravidelně 1 respondent ze 4. Uvedené výsledky potvrzují, že práce s intraorální kamerou je běžná téměř ve všech ordinacích které ji mají k dispozici. Velmi často jsou dále využívány digitální fotoaparát, digitální intraorální RTG přístroj a digitální panoramatický RTG přístroje, které jsou v ordinacích také často k dispozici.

Co se týká využití jednotlivých druhů zobrazovacích zařízení pro motivaci pacientů, tak nejčastěji používaným zařízením je intraorální kamera, kterou využívá 50% respondentů. Dále je u 21,25% respondentů nejčastěji používaným zařízením digitální panoramatický přístroj. Další přístroje jsou používány méně často. Za zmínění stojí využití Cone Beam CT, které bylo k dispozici 4 respondentům, z nichž 2 ho využívali pro motivaci pacientů nejčastěji. Více viz graf 7 v kapitole 4.

Na otázku, zda zařízení, ve kterém respondent pracuje, plánuje pořízení nového zařízení, odpovědělo 10 respondentů, tj. 12,5%, ano, viz graf 8 v kapitole 4. Na tuto otázku navazovala další otázka s tvořenou odpovědí, kde měl respondent specifikovat zobrazovací zařízení, které je plánováno pořídit. Z 10 respondentů, kteří odpověděli na předchozí otázku Ano, 4

odpověděli že plánují pořízení nové intraorální kamery. Další 2 respondenti uvedli že plánují pořízení Cone Beam CT, ale zdá se, že trend ve využití intraorální kamery v ordinacích dentální hygieny je naprosto zásadní, což potvrzuje nejen dostupnost a využití intraorálních kamer, ale i podíl ordinací, které plánují jejich pořízení. 4 respondenti, kteří uvedli, že plánují pořízení intraorální kamery, ji v ordinaci neměli k ještě dispozici.

Na otázku, zda-li je zubní křeslo, na kterém respondent pracuje vybaveno monitorem pro digitální zobrazení odpovědělo 55% respondentů ano. Tato otázka mne zajímala, protože jsem se ve své praxi setkala s velkým přínosem vybavení zubního křesla monitorem pro digitální zobrazení, zvláště při náročnějších zákrocích a to i z hlediska motivace pacientů. Graf vybavenosti zubního křesla monitorem pro digitální zobrazení je uveden v kapitole 4, viz graf 9.

Z pohledu spolupráce s dalšími navazujícími stomatologickými odbornostmi 91,25% respondentů uvedlo, že jejich ordinace spolupracuje i s dalšími stomatologickými odbornostmi. Ordinance, které nespolupracují s dalšími stomatologickými odbornostmi jsou spíše výjimkou, neboť jich bylo pouze 8,75%, viz graf 10. Z respondentů, kteří na předchozí otázku odpověděli kladně jich 49,32% uvedlo, že nejčastěji spolupracují s paradontologií, zbylí respondenti uvedli, že nejčastěji spolupracují se stomatochirurgií a ortodontci, v 23,29% resp. 27,40% Spolupráce s paradontologií je tedy nejčastějším druhem spolupráce, z možných spolupracujících stomatologických odborností.

Dále mne zajímalo, jak často spolupracují ordinace dentální hygieny se všeobecnými lékaři, protože obor dentální hygieny může úzce souviset i s dalšími lékařskými specializacemi. Pouze 31,25% respondentů uvedlo, že spolupracují se všeobecnými lékaři, jak je uvedeno na grafu 12. Spolupráce se všeobecnými lékaři, na rozdíl od spolupráce s navazujícími stomatologickými odbornostmi, není příliš v praxi dentálních hygienistek častá.

Z 80 respondentů, kteří vyplnili dotazníky, byli pouze 3 respondenti, tj. 3,75%, ze státních zdravotnických zařízení, viz graf 13. I přesto, že jsem oslovila více státních zdravotnických zařízení byl dotazník vyplněn pouze 3

respondenty. To je příliš málo na to, aby šlo vyvozovat jakékoliv závěry o vybavenosti ordinací v závislosti na typu provozovatele.

Z hlediska vybaveností ordinací jsem ještě, na základě vyplněných dotazníků, zjistila, že nejčastěji jsou v ordinacích k dispozici 3 přístroje, ty mělo k dispozici 40% respondentů. Dále měli respondenti nejčastěji k dispozici 4 a 2 přístroje, ty mělo k dispozici 21,25% resp. 20% respondentů, více viz graf 14. Z 32 respondentů, kteří měli k dispozici 3 přístroje, mělo kombinaci digitální fotoaparát, intraorální kamera, digitální intraorální RTG přístroj k dispozici 8 respondentů. Těchto 8 respondentů je 25% z celkového počtu respondentů disponujících 3 přístroji. Kombinace intraorální kamery a digitálního intraorálního RTG přístroje mělo 25% respondentů, kteří měli k dispozici pouze 2 přístroje. Z 8 respondentů, kteří měli k dispozici 1 přístroj, mělo 50% z nich k dispozici intraorální kameru, 3 měli k dispozici digitální fotoaparát a 1 respondent měl digitální intraorální RTG přístroj. Z uvedených údajů opět vyplývá důležitost intraorální kamery a digitálního intraorálního RTG přístroje.

### ***5.3 Vybavení ordinací v závislosti na regionu***

Z hlediska celkového počtu různých přístrojů v ordinacích dentální hygieny, byl v regionu Praha nejčastější celkový počet 3 různé přístroje v 33,33% případů, shodně s 4mi různými přístroji, které byly k dispozici také ve 33,33% případů. Ordinance s větším celkovým počtem přístrojů než 5, již v tomto regionu nebyly zastoupeny. Pouze 7,41% ordinací mělo 1 přístroj. V regionech mimo Prahu, byly nejčastěji k dispozici 3 přístroje a to ve 43,40% případů. Ordinance se 2 resp. 3 přístroji, které byly zastoupeny v 18,87% resp. 15,09%. 11,32% ordinací mělo pouze jeden přístroj. Naopak 5,66% ordinací mělo 6 různých přístrojů. V průměru vychází v Praze 3,04 přístroje na jednu ordinaci a mimo Prahu jsou to 3,02 přístroje, takže ordinance jsou z hlediska počtu přístrojů vybaveny stejně.

Dále jsem zjistila, jaké přístroje jsou v lokalitách Praha a mimo Prahu nejčastěji v ordinacích dentální hygieny k dispozici. V obou lokalitách mají

respondenti nejčastěji k dispozici intraorální kamera a digitální intraorální RTG přístroj. V Praze je to 77,78% resp. 74,07% respondentů, a mimo Prahu je to 71,70% resp. 75,47%. V Praze je tedy častěji k dispozici intraorální kamera, zatím co mimo Prahu je to intraorální RTG přístroj. Rozdíl však není velký. Je zajímavé, že 70,37% ordinací v Praze mělo k dispozici digitální panoramatický RTG přístroj, zatímco v lokalitách mimo Prahu to bylo pouze 56,60%. Hypotéza o nejčastějším používání intraorální kamery a nějakého RTG přístroje se tak potvrzuje. Z hlediska regionů je pak další větší rozdíl v možnosti použití digitálního fotoaparátu. V Praze má tuto možnost 48,15% respondentů. Mimo Prahu je 64,15% respondentů. Překvapivý je také rozdíl v možnosti použití analogového intraorálního přístroje, který měl v lokalitě Praha k dispozici pouze 1 respondent, tj 3,70%. V lokalitách mimo Prahu to bylo 16,98% respondentů. Další rozdíly již nebyly významné. Více viz grafy 17 a 18 v kapitole 4.

Je zajímavé, že co se týká vybavenosti zubních křesel monitorem pro digitální zobrazení (viz graf 19, kap. 4), tak zatím, co v regionu Praha má k dispozici takové křeslo 77,78% respondentů, tak v regionech mimo Prahu je to pouze 43,40% respondentů. Z tohoto hlediska jsou ordinace dentální hygieny v Praze lépe vybaveny.

## Závěr

V teoretické části této práce jsem se zabývala různými zobrazovacími metodami. Využitím rentgenového záření, magnetické rezonance, ultrasonografie, CT, digitálního fotoaparátu a intraorální kamery. Více pozornosti jsem věnovala využití rentgenového záření, protože jsem předpokládala, že se často dentální hygienistky v praxi s obrazovou dokumentací tohoto původu setkávají.

V praktické části své práce jsem vytvořila hypotézy o vybavenosti ordinací a o vybavenosti ordinací v závislosti na regionu. Tyto hypotézy jsem se pomocí dotazníku následně snažila vyhodnotit, přičemž dotazník vyplnilo 80 respondentů z různých ordinací. Na základě získaných dat byla hypotéza o tom, že rozdíl ve vybavenosti ordinací v závislosti na regionu nebude signifikantní. Z hlediska počtu jednotlivých přístrojů v ordinacích dentální hygieny, bylo v regionu Praha nejčastější počet 3 přístroje, v 33,33% případů shodně s 4mi přístroje, které byly také ve 33,33% případů. V regionech mimo Prahu, byli nejčastěji k dispozici 3 přístroje a to ve 43,40%. V průměru je v Praze k dispozici 3,04 přístroje na jednu ordinaci a mimo Prahu je to 3,02 přístroje. Analogový fotoaparát měl k dispozici pouze 1 respondent, ale nevyužíval ho. Analogové intraorální RTG zařízení mělo k dispozici 12,5% respondentů, oproti tomu digitální intraorální RTG přístroj mělo k dispozici 75% respondentů. Je zřejmé, že digitální technologie jsou využívány podstatně častěji. Cone Beam CT mělo k dispozici pouze 5% pracovišť, čímž se potvrdila hypotéza o tom, že toto zařízení nebude často k dispozici. Ze sebraných dotazníků také vyplynulo, že přístrojem, který je nejčastěji respondentům na pracovišti k dispozici je digitální intraorální přístroj (viz výše), a intraorální kamera, kterou mělo k dispozici 73,75% respondentů. Nejvyužívanějším zařízením byla intraorální kamera, kterou využívalo běžně ve své praxi 88,14% respondentů, z celkového počtu respondentů, kteří ji měli k dispozici. Nejčastější odpovědí, kterou uvedlo 10% respondentů, byla kombinace digitální fotoaparát, intraorální kamera, digitální intraorální RTG

přístroj a digitální panoramatický RTG. Je tedy zřejmé, že práce s RTG obrazovou dokumentací a pořizování obrazové dokumentace pomocí intraorální kamery, ale i pomocí digitálního fotoaparátu je v praxi dentálních hygienistek běžná.



## Souhrn

**Cíl:** Cílem práce je seznámit se se zobrazovacími metodami, které se běžně používají v dokumentaci dentální hygienistky. V teoretické části se zabývám použitím fotoaparátu, rentgenu, Cone beam CT, intraorální kamery a mikroskopu. Praktická část je věnovaná dotazníkovému výzkumu, kterým jsem se snažila zjistit, s jakými zobrazovacími přístroji se dentální hygienistky nejčastěji setkávají v praxi a s dalšími aspekty jejich práce.

**Úvod:** S vynálezem fotoaparátu a jeho rozšířeným používáním získala obrazová dokumentace nový význam. V současné době je obrazová dokumentace pořizena nejrůznějšími zařízeními (RTG zařízení, CT, intraorální kamera, fotoaparát, sonograf, mikroskop) významnou součástí zdravotnické dokumentace a to i v praxi dentální hygienistky. Považuji proto za důležité zjistit, s jakými zobrazovacími metodami přicházejí dentální hygienistky ve své praxi nejčastěji do styku a seznámit se s dalšími aspekty jejich práce.

**Metodika a vzorek:** Zkoumaným vzorkem byly ordinace dentální hygieny. Z oslovených 193 ordinací bylo vyplněno 80 dotazníků se třinácti otázkami, které se mimo demografických údajů, zabývaly vybaveností ordinací z hlediska zobrazovacích přístrojů, ale i zobrazovacími metodami, s kterými dentální hygienistky běžně přicházejí ve své praxi do styku. Dále jsem zkoumala možnostmi spolupráce oslovených zařízení s dalšími stomatologickými odbornostmi, případně všeobecnými lékaři a dalšími aspekty práce dentálních hygienistek. Zajímalo mne také, zda bude nějaká souvislost, mezi krajem, ve kterém se oslovená ordinace nachází a jejím vybavením.

**Výsledky:** Z dotazníkového výzkumu vyplynulo, že přístroj, který je nejčastěji v ordinacích k dispozici je digitální intraorální RTG přístroj, který mělo k dispozici 75% respondentů v 73,75% intraorální kamera. Někaký RTG přístroj má k dispozici 88,75%. Nejvyužívanějším přístrojem byla intraorální kamera, kterou využívalo 88,14% respondentů, kteří ji měli k dispozici.

Použití dokumentace z nějakého RTG přístroje, nebo digitálního fotoaparátu, případně intraorální kamery je naprosto běžné. Ve vybavenosti ordinací dentální hygieny v závislosti na regionu nebyl velký rozdíl.

**Závěr:** Nejběžnější obrazovou dokumentací, s kterou přicházejí dentální hygienistky do styku, jsou RTG snímky, snímky pořízené digitálním fotoaparátem a intraorální kamerou. Nejčastěji využívaným zobrazovacím zařízením je intraorální kamera. Cone Beam CT má k dispozici jen velmi málo pracovišť a využívání analogových fotoaparátů a RTG zařízení v porovnání s využitím digitálních technologií je mnohem menší. Hypotéza, že vybavenost ordinací se neliší v závislosti na regionu se, na základě dotazníkového výzkumu, potvrdila.

## Summary

**Aim:** The aim of this work is to get to know the imaging techniques that are commonly used in the documentation of a dental hygienist. Theoretical part is focused on using camera, roentgen device, Cone Beam CT, intraoral camera and microscope. The practical part is about questionnaire, which was used to collect data about the imaging devices, which frequently encounter dental hygienist in their practice and about other aspects of their work.

**Introduction:** With the invention of the camera and its widespread usage the visual documentation get the new meaning. Nowadays, visual documentation which is taken by variety of devices (X-Ray devices, CT, intraoral camera, camera, ultrasound and microscope) is an important part of medical documentation even in dental hygienist practice. I consider important to find out which imaging methods are the most common in dental hygienist practice and to find out more about other aspects of their work.

**Methodology and sample:** Sample under investigation was dental hygiene offices. I asked 193 offices, 80 of them completed the questionnaire. Each questionnaire had 13 questions about demographic data, dental hygiene office imaging devices equipment, but also questions about imaging methods that are common in dental hygienist practice. I examined the possibilities of cooperation with other dental specializations or with medical doctors and other aspects of dental hygienist practice. I also wonder whether there is connection between region and equipment of dental hygiene office.

**Results:** The questionnaire-based examination showed that the device which is most common in dental hygiene offices is digital intraoral X-ray machine according to 75% of respondents. 73.75% of respondents had intraoral camera. Some X-ray device has 88.75% of respondents. The most used imaging device is intraoral camera, which was used by 88.14% who had it available. The usage of some X-ray image based documentation or usage of digital camera and intraoral camera are quite common. In dental hygiene offices equipment depending on the region was not significant difference.

**Conclusion:** The most common image documentation which encounters dental hygienist frequently are X-ray pictures, digital camera pictures and intraoral camera data. The most frequently used imaging device is intraoral camera if present. Cone Beam CT has very few dental hygiene offices and analogue equipment usage is not common compared to digital equipment usage. The hypothesis about only small differences in equipment depending on region was confirmed.

## Seznam použité literatury

- (1) MAZÁNEK, J., a kolektiv. Zubní lékařství propedeutika. Praha: Grada Publishing a.s., 2014. ISBN 978-80-247-3534-4
- (2) KORANDA, P., a kolektiv. Nukleární medicína. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2014. ISBN 978-80-244-4031-6
- (3) LANG, O. Nukleární medicína 1. Základní znalosti. Praha: Karolinum-nakladatelství Univerzity Karlovy, 1998. ISBN 80-7184-721-6
- (4) HRAZDIRA, I. Stručné repetitorium ultrasonografie. první. Praha: Audioscan, 2003. 112 s. 107/50.
- (5) SEIDL, Z., BURGETOVÁ, A., HOFFMANNOVÁ, E., MAŠEK, M., VANĚČKOVÁ, M., VITÁK, T. Radiologie pro studium i praxi. Praha: Grada Publishing a.s., 2012. ISBN 978-80-247-4108-6
- (6) NAVRÁTIL, L., ROZINA, J., a kolektiv. Medicínská biofyzika. Grada Publishing a.s., 2005. ISBN 80-247-1152-4
- (7) NEKULA, J., HEŘMAN, M., VOMÁČKA, J., KOCHER, M. Radiologie. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2001. ISBN 80-244-0259-9
- (8) WEBER, T. Memorix zubního lékařství. Praha: Grada Publishing a.s., 2006. ISBN 80-247-1017-X
- (9) PASLER, F. A., VISSER, H. Stomatologická radiologie. Grada Publishing a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1307-6

(10) TERRY, D. A., SNOW, S. R., MCLAREN, E. A., 2008. Contemporary Dental Photography: Selection and Application. Compendium of continuing education in dentistry. 432(6). PMID: 18935784

(11) HIRSCH, R. Seizing the Light: A History of Photography. McGraw-Hill, 2000. ISBN 9780697143617

(12) MEMES, J. S. A Full Description of the Daguerreotype Process. Nabu Press, 2013. ISBN 9781295063741

(13) SCHOENBAUM, T. R., STEVENSON, R. G, 2013. Dental photography - Student Handbook [online]. 21.3.2013. [cit. 28.4.2015]. Dostupné z <https://www.academyofoperativedentistry.com/docs/UCLA%20Photo-manual-print.pdf>

## Seznam obrázků, tabulek a grafů

Obr. 1: Wilhelm Conrad Röntgen.....	10
Obr. 2: Rentgenka. ....	11
Obr. 3: Posteroanteriorní projekce.....	16
Obr. 4: Watersova projekce. ....	17
Obr. 5: Schullerova projekce. ....	18
Obr. 6: Telerentgenogram .....	19
Obr. 7: Ortopantomograf. ....	21
Obr. 8: Ortopantomogram.....	21
Obr. 9: Dentální mikroskop. ....	35
 Graf 1: Relativní četnost mužů a žen v ordinacích dentální hygieny.....	38
Graf 2: Relativní četnost respondentů v jednotlivých věkových kategoriích..	39
Graf 3: Relativní četnost respondentů v lokalitách Praha a mimo Prahu.....	39
Graf 4 Relativní četnost respondentů, kteří mají na pracovišti k dispozici příslušné zobrazovací zařízení.....	41
Graf 5: Relativní četnost respondentů, kteří používají příslušné zobrazovací zařízení .....	42
Graf 6: Relativní využití jednotlivých přístrojů .....	43
Graf 7: Relativní četnost zařízení použitých pro motivování pacientů .....	45
Graf 8: Relativní četnost plánování pořízení nového zařízení .....	46
Graf 9: Relativní četnost křesel vybavených monitorem pro digitální zobrazení .....	47
Graf 10: Relativní četnost zařízení spolupracujících s dalšími stomatologickými odbornostmi.....	47
Graf 11: Relativní četnost spolupracujících stomatologických odborností .....	48
Graf 12: Relativní četnost spolupráce zařízení s všeobecnými lékaři.....	49
Graf 13: Relativní četnost typů zdravotnického zařízení.....	49
Graf 14: Počet přístrojů, které mají respondenti k dispozici v ordinacích.....	50

Graf 15: Počet přístrojů, které mají respondenti v regionu Praha k dispozici v ordinacích .....	51
Graf 16: Počet přístrojů, které mají respondenti v regionech mimo Prahu k dispozici v ordinacích.....	52
Graf 17: Relativní počet respondentů, kteří mají dané přístroje k dispozici v regionu Praha .....	53
Graf 18: Relativní počet respondentů, kteří mají dané přístroje k dispozici v regionech mimo Prahu.....	54
Graf 19: Vybavenost ordinací křeslem s monitorem pro digitální zobrazení podle lokalit .....	55



## **Seznam příloh**

**Příloha č. 1: Dotazník**

## Přílohy

### Příloha č. 1: Dotazník

Otázka 1. Jaké je Vaše pohlaví?

- ☐ muž
- ☐ žena

Otázka 2. Jaký je Váš věk?

- ☐ 21 - 30 let
- ☐ 31 – 40 let
- ☐ 41 – 50 let
- ☐ 51 – 60 let
- ☐ 61 – 70 let
- ☐ 71 a více let

Otázka 3. Uveďte prosím typ pracoviště.

- ☐ státní zdravotnické zařízení
- ☐ nestátní zdravotnické zařízení

Otázka 4. Jaké zobrazovací přístroje jsou pro Vás k dispozici na Vašem pracovišti?

- ☐ digitální fotoaparát
- ☐ analogový fotoaparát
- ☐ fotoaparát s kruhovým bleskem
- ☐ intraorální kamera
- ☐ digitální intraorální RTG přístroj
- ☐ analogový intraorální RTG přístroj
- ☐ digitální panoramatický RTG přístroj
- ☐ analogový panoramatický RTG přístroj
- ☐ Cone Beam CT
- ☐ jiné

Pokud jste uvedli jiné, uveďte prosím jaké:

Otázka 5. Které ze zobrazovacích přístrojů v praxi běžně používáte?

- ☐ digitální fotoaparát
- ☐ analogový fotoaparát
- ☐ fotoaparát s kruhovým bleskem
- ☐ intraorální kamera
- ☐ digitální intraorální RTG přístroj
- ☐ analogový intraorální RTG přístroj
- ☐ digitální panoramatický RTG přístroj
- ☐ analogový panoramatický RTG přístroj
- ☐ Cone Beam CT
- ☐ jiné. Uveďte prosím jaké:

Otázka 6. S kterým zobrazovacím přístrojem máte nejlepší zkušenost při motivaci Vašich pacientů?

- ☐ digitální fotoaparát
- ☐ analogový fotoaparát
- ☐ fotoaparát s kruhovým bleskem
- ☐ intraorální kamera
- ☐ digitální intraorální RTG přístroj
- ☐ analogový intraorální RTG přístroj
- ☐ digitální panoramatický RTG přístroj
- ☐ analogový panoramatický RTG přístroj
- ☐ Cone Beam CT
- ☐ jiné. Uveďte prosím jaké:

Otázka 7. Plánuje zařízení, ve kterém pracujete, pořízení nového zobrazovacího přístroje?

- ☐ ano
- ☐ ne

Otázka 8. Pokud jste odpověděli na předchozí otázku ano, uveďte prosím kterého:

Otázka 9. Je zubní křeslo, na kterém pracujete, vybaveno monitorem pro digitální zobrazení?

☐ ano

☐ ne

Otázka 10. Spolupracuje zařízení, ve kterém pracujete s dalšími stomatologickými odbornostmi?

☐ ano

☐ ne

Otázka 11. Pokud jste na předchozí otázku odpověděli ano, uveďte prosím, s kterými:

☐ stomatochirurgie

☐ ortodoncie

☐ parodontologie

☐ jiné

Pokud jste odpověděli jiné, uveďte prosím jaké:

Otázka 12. Spolupracuje zařízení, ve kterém pracujete, s všeobecnými lékaři?

☐ ano

☐ ne

Otázka 13. Uveďte prosím region Vaší působnosti:

☐ Hlavní město Praha

☐ Jihočeský kraj

☐ Jihomoravský kraj

☐ Karlovarský kraj

☐ Kraj Vysočina

- ☐ Královéhradecký kraj
- ☐ Liberecký kraj
- ☐ Moravskoslezský kraj
- ☐ Olomoucký kraj
- ☐ Pardubický kraj
- ☐ Plzeňský kraj
- ☐ Středočeský kraj
- ☐ Ústecký kraj
- ☐ Zlínský kraj